

TERAPIA POR PRESSÃO NEGATIVA NO TRATAMENTO DE FERIDAS CUTÂNEAS COMPLEXAS: IMPACTO SOBRE CICATRIZAÇÃO, CONTROLE DE INFECÇÃO E NECESSIDADE DE RECONSTRUÇÃO CIRÚRGICA

NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY IN THE TREATMENT OF COMPLEX CUTANEOUS WOUNDS: IMPACT ON HEALING, INFECTION CONTROL, AND THE NEED FOR SURGICAL RECONSTRUCTION

TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA EN EL TRATAMIENTO DE HERIDAS CUTÁNEAS COMPLEJAS: IMPACTO SOBRE LA CICATRIZACIÓN, EL CONTROL DE LA INFECCIÓN Y LA NECESIDAD DE RECONSTRUCCIÓN QUIRÚRGICA

Nertan Ribeiro Batista¹
Anna Carolina Tavares Dias²
Elisa Paes de Rezende³
Gustavo Dorneles Lobo Moura⁴
Isadora Duarte Sales⁵
Raul Emival Pessoa Arantes⁶
Tiago Castro Ferreira⁷

RESUMO: As feridas cutâneas complexas constituem importante desafio clínico devido à perda extensa de tecidos, exposição de estruturas profundas, contaminação, infecção, comprometimento vascular e dificuldade de obtenção de fechamento adequado. Nesse contexto, a terapia por pressão negativa (TPN) tornou-se uma estratégia adjuvante amplamente utilizada para preparação e manejo de feridas, especialmente por favorecer a remoção de exsudato, redução do edema, aproximação das bordas, formação de tecido de granulação e controle do ambiente local. O presente estudo teve como objetivo analisar o impacto da terapia por pressão negativa sobre a cicatrização de feridas cutâneas complexas, o controle de infecções e a necessidade de procedimentos reconstrutivos. Foi realizada revisão integrativa da literatura, priorizando estudos publicados entre 2020 e 2026, com buscas em bases científicas e seleção de estudos relacionados à terapia por pressão negativa em feridas traumáticas, cirúrgicas, infectadas, diabéticas, queimaduras e situações com necessidade de reconstrução. Foram selecionados 32 estudos para a síntese qualitativa. As evidências demonstram benefícios da TPN na redução da área das feridas, formação de tecido de granulação e controle do exsudato, enquanto meta-análises recentes apontam redução de infecções do sítio cirúrgico em diferentes contextos. A terapia também pode funcionar como ponte para reconstrução definitiva, permitindo estabilização do leito e, em determinadas situações, utilização de técnicas reconstrutivas menos complexas. Entretanto, os resultados variam conforme etiologia, profundidade, perfusão, presença de infecção e qualidade do desbridamento. Conclui-se que a TPN representa ferramenta relevante no tratamento multimodal de feridas complexas, mas não substitui desbridamento adequado, controle infeccioso, avaliação vascular e reconstrução definitiva quando indicada.

Palavras-chave: Terapia por pressão negativa. Feridas complexas. Cicatrização. Infecção. Reconstrução cirúrgica. Curativos.

¹Médico. Universidade Federal de Campina Grande.

²Estudante de medicina, Universidade de Rio Verde - Campus Goiânia.

³Médica, Universidade de Rio Verde - Campus Goiânia.

⁴Médico. Unirv.

⁵Médica, faculdade de medicina de Barbacena.

⁶Médico, Faculdade De Medicina Souza Marques.

⁷Médico, Universidade de Rio Verde - Campus Aparecida de Goiânia.

ABSTRACT: Complex cutaneous wounds represent a major clinical challenge because of extensive tissue loss, exposure of deep structures, contamination, infection, vascular impairment, and difficulty achieving adequate closure. In this context, negative pressure wound therapy (NPWT) has become a widely used adjunctive strategy for wound preparation and management, particularly by facilitating exudate removal, edema reduction, wound-edge approximation, granulation tissue formation, and optimization of the local wound environment. This study aimed to analyze the impact of negative pressure wound therapy on healing of complex cutaneous wounds, infection control, and the need for reconstructive procedures. An integrative literature review was conducted, prioritizing studies published between 2020 and 2026, using scientific databases and selecting studies addressing NPWT in traumatic, surgical, infected, diabetic, burn wounds and situations requiring reconstruction. Thirty-two studies were selected for qualitative synthesis. Current evidence demonstrates benefits of NPWT in reducing wound area, promoting granulation tissue formation, and controlling exudate, while recent meta-analyses indicate reduced surgical site infection rates in several clinical settings. NPWT may also serve as a bridge to definitive reconstruction, allowing stabilization of the wound bed and, in selected cases, the use of less complex reconstructive procedures. However, outcomes vary according to wound etiology, depth, perfusion, infection, and quality of debridement. It is concluded that NPWT represents an important component of multimodal complex wound management, but it does not replace adequate debridement, infection control, vascular assessment, or definitive reconstruction when indicated.

Keywords: Negative pressure wound therapy. Complex wounds. Wound healing. Infection. Surgical reconstruction. Dressings.

RESUMEN: Las heridas cutáneas complejas representan un importante desafío clínico debido a la pérdida extensa de tejidos, exposición de estructuras profundas, contaminación, infección, compromiso vascular y dificultad para lograr un cierre adecuado. En este contexto, la terapia de presión negativa (TPN) se ha convertido en una estrategia adyuvante ampliamente utilizada para la preparación y el tratamiento de heridas, especialmente por favorecer la eliminación del exudado, la reducción del edema, la aproximación de los bordes, la formación de tejido de granulación y la optimización del ambiente local. El objetivo de este estudio fue analizar el impacto de la terapia de presión negativa sobre la cicatrización de heridas cutáneas complejas, el control de infecciones y la necesidad de procedimientos reconstructivos. Se realizó una revisión integrativa de la literatura, priorizando estudios publicados entre 2020 y 2026, mediante búsquedas en bases científicas y selección de estudios relacionados con heridas traumáticas, quirúrgicas, infectadas, diabéticas, quemaduras y situaciones con necesidad de reconstrucción. Se seleccionaron 32 estudios para la síntesis cualitativa. La evidencia actual demuestra beneficios de la TPN en la reducción del área de las heridas, formación de tejido de granulación y control del exudado, mientras que meta-análisis recientes señalan una reducción de las infecciones del sitio quirúrgico en diferentes contextos. La terapia también puede funcionar como puente hacia la reconstrucción definitiva, permitiendo estabilizar el lecho de la herida y, en determinadas situaciones, utilizar técnicas reconstructivas menos complejas. Sin embargo, los resultados dependen de la etiología, profundidad, perfusión, presencia de infección y calidad del desbridamiento. Se concluye que la TPN constituye una herramienta relevante en el tratamiento multimodal de heridas complejas, pero no sustituye el desbridamiento adecuado, el control de la infección, la evaluación vascular ni la reconstrucción definitiva cuando está indicada.

Palabras clave: Terapia de presión negativa. Heridas complejas. Cicatrización. Infección. Reconstrucción quirúrgica. Apósitos.

1 INTRODUÇÃO

As feridas cutâneas complexas representam um problema clínico de elevada relevância por apresentarem características que dificultam a progressão ordenada da cicatrização,

incluindo perda extensa de tecidos, exposição de estruturas profundas, contaminação, necrose, infecção, isquemia e comprometimento sistêmico do paciente. Essas lesões podem decorrer de traumas de alta energia, complicações cirúrgicas, queimaduras, úlceras diabéticas, infecções graves e outras condições capazes de produzir defeitos teciduais extensos. A complexidade exige abordagem multidisciplinar e planejamento individualizado (Shi, et al 2023).

A cicatrização de uma ferida depende da interação coordenada entre inflamação, proliferação celular, formação de matriz extracelular, angiogênese, deposição de colágeno e remodelamento tecidual. Em feridas complexas, esses mecanismos podem permanecer desorganizados devido à persistência de inflamação, excesso de exsudato, colonização microbiana, necrose ou comprometimento da perfusão. A manutenção de um ambiente local inadequado pode impedir a formação de tecido de granulação e retardar o fechamento, tornando necessária a utilização de estratégias capazes de modificar as condições do leito da ferida (Kim, et al 2020).

A terapia por pressão negativa (TPN), também denominada negative pressure wound therapy, vacuum-assisted closure ou terapia por pressão subatmosférica, consiste na aplicação controlada de pressão negativa sobre o leito da ferida por meio de uma interface apropriada, conectada a sistema de sucção. O método permite remover exsudato e fluidos, controlar o ambiente da ferida e produzir estímulos mecânicos sobre os tecidos. Sua utilização expandiu-se progressivamente para diferentes tipos de feridas agudas, crônicas, traumáticas e cirúrgicas (Kim, et al 2020).

Os efeitos fisiológicos da TPN são atribuídos a diferentes mecanismos, incluindo macrodeformação do leito, microdeformação celular, remoção de fluidos, redução do edema intersticial e modulação do ambiente inflamatório. A retirada contínua de exsudato pode contribuir para diminuir o acúmulo de líquidos e facilitar a aproximação das margens, enquanto os estímulos mecânicos podem favorecer proliferação celular e formação de tecido de granulação. Esses mecanismos ajudam a explicar sua utilização como ferramenta de preparação do leito para fechamento posterior (Kim, et al 2020).

O controle da infecção constitui outra questão central no tratamento das feridas complexas. A presença de tecido desvitalizado, coleções, biofilme, exsudato abundante e exposição de estruturas profundas pode favorecer persistência microbiana e progressão da infecção. A TPN pode auxiliar na remoção de secreções e na preparação do leito, mas não deve ser interpretada como substituta do desbridamento, drenagem de coleções ou antibioticoterapia

quando clinicamente indicada. A qualidade do controle inicial da infecção continua sendo determinante para o prognóstico (Shi, et al 2023).

O interesse pela TPN também se relaciona à possibilidade de reduzir complicações infecciosas em feridas cirúrgicas. Meta-análise atualizada envolvendo 57 ensaios clínicos randomizados e 13.744 pacientes demonstrou redução do risco de infecção do sítio cirúrgico com terapia por pressão negativa aplicada em incisões fechadas, embora os efeitos variem de acordo com o tipo de procedimento e o risco basal dos pacientes (Groenen, et al 2023).

Em feridas abertas e contaminadas, o papel da TPN apresenta características diferentes. Nesses casos, o objetivo frequentemente consiste em preparar progressivamente o leito da ferida até que seja possível realizar fechamento, enxertia ou reconstrução com retalhos. A terapia pode, portanto, funcionar como uma etapa intermediária entre o tratamento inicial e a reconstrução definitiva, especialmente quando o leito ainda apresenta edema, exsudato ou tecido de granulação insuficiente (Rovirosa Pérez, et al 2026).

A possibilidade de utilizar a TPN como ponte para reconstrução cirúrgica apresenta importância particular em traumatismos complexos de extremidades. Feridas associadas a fraturas expostas, perda extensa de partes moles e exposição óssea ou tendínea podem exigir planejamento reconstrutivo escalonado. Nesse cenário, a estabilização temporária do leito pode facilitar a definição do momento adequado para enxerto ou retalho, embora a terapia não deva provocar atraso injustificado da cobertura definitiva (Rovirosa Pérez, et al 2026).

Outro campo de aplicação relevante corresponde às lesões do pé diabético. A neuropatia, a doença vascular periférica, a alteração da resposta imune e a maior susceptibilidade à infecção tornam essas feridas particularmente difíceis de tratar. Revisões recentes indicam que a TPN pode favorecer redução da área da lesão, formação de tecido de granulação e fechamento, embora a heterogeneidade dos estudos exija interpretação individualizada (Dalmedico, et al 2024).

Nas queimaduras, a TPN também possui aplicações específicas, principalmente como curativo temporário de grandes áreas, sobre enxertos cutâneos, substitutos dérmicos e áreas doadoras. Revisão sistemática atualizada identificou resultados favoráveis relacionados à integração de enxertos, cicatrização e controle de infecção em diferentes contextos de queimaduras. Entretanto, a escolha da técnica depende da profundidade, extensão e localização da lesão (2025).

A terapia por pressão negativa com instilação e tempo de permanência representa uma evolução da técnica convencional. Nesse sistema, soluções são introduzidas no leito da ferida,

permanecem por período determinado e posteriormente são removidas pelo sistema de pressão negativa. O objetivo é ampliar a limpeza hidromecânica e facilitar a remoção de material desvitalizado e contaminantes. Evidências recentes sugerem benefícios em determinados desfechos, mas ainda existem incertezas sobre sua superioridade universal em relação à TPN convencional (Kim, et al 2020).

Diante da crescente utilização da TPN em diferentes cenários, torna-se necessário analisar criticamente sua efetividade e suas limitações. A literatura apresenta resultados favoráveis para determinados desfechos, mas também demonstra heterogeneidade relacionada às características das feridas, protocolos utilizados, pressão aplicada, frequência das trocas, métodos de desbridamento e critérios de reconstrução. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar o impacto da terapia por pressão negativa no tratamento de feridas cutâneas complexas, considerando sua influência sobre cicatrização, controle de infecção e necessidade de reconstrução cirúrgica.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, de caráter descritivo e analítico, destinada a reunir evidências contemporâneas sobre a utilização da terapia por pressão negativa no tratamento de feridas cutâneas complexas. A pesquisa concentrou-se principalmente em estudos publicados entre janeiro de 2020 e setembro de 2026, priorizando ensaios clínicos, revisões sistemáticas, meta-análises, estudos prospectivos e documentos de consenso relacionados diretamente aos desfechos de cicatrização, infecção, formação de tecido de granulação e reconstrução.

A pergunta norteadora foi definida da seguinte forma: qual é o impacto da terapia por pressão negativa sobre a cicatrização, o controle de infecção e a necessidade de reconstrução cirúrgica em pacientes com feridas cutâneas complexas?. As buscas foram realizadas nas bases PubMed/MEDLINE, Embase, Scopus, Web of Science, Cochrane Library e SciELO. A seleção dessas bases buscou contemplar literatura biomédica, cirúrgica, interdisciplinar e latino-americana.

Tabela 1 – Bases de dados utilizadas

Base de dados	Finalidade
PubMed/MEDLINE	Literatura biomédica e cirúrgica
Embase	Estudos farmacológicos, cirúrgicos e de tecnologia em saúde
Scopus	Literatura multidisciplinar e rastreamento de citações
Web of Science	Estudos científicos indexados e rastreamento bibliográfico
Cochrane Library	Ensaio clínico e revisões sistemáticas
SciELO	Literatura científica latino-americana

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Foram empregados descritores em português, inglês e espanhol, combinados pelos operadores booleanos AND e OR. A estratégia contemplou quatro eixos principais: intervenção, tipo de ferida, desfecho cicatricial e complicações/reconstrução.

Tabela 2 – Palavras-chave utilizadas

Eixo	Termos utilizados
Intervenção	Negative pressure wound therapy; NPWT; vacuum-assisted closure; terapia por pressão negativa
Ferida	Complex wounds; traumatic wounds; chronic wounds; surgical wounds; burns; diabetic foot
Cicatrização	Wound healing; granulation tissue; wound closure; healing time
Infecção	Wound infection; surgical site infection; infected wounds; bacterial infection
Reconstrução	Surgical reconstruction; skin graft; flap; reconstructive surgery

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Foram incluídos estudos envolvendo pacientes adultos com feridas cutâneas complexas ou feridas cirúrgicas de maior risco submetidos à TPN convencional, TPN com instilação ou terapia de pressão negativa aplicada sobre incisões fechadas, desde que apresentassem resultados relacionados à cicatrização, infecção, granulação, complicações ou reconstrução.

Tabela 3 – Critérios de inclusão e exclusão

Inclusão	Exclusão
Estudos publicados entre 2020 e 2026	Estudos sem relação direta com TPN
Adultos com feridas complexas	Estudos exclusivamente pediátricos
Feridas traumáticas, cirúrgicas, diabéticas ou queimaduras	Relatos de caso isolados sem relevância para os desfechos
Ensaio clínico e estudos observacionais	Cartas ao editor sem dados relevantes

Revisões sistemáticas e meta-análises	Duplicatas
Estudos avaliando cicatrização ou infecção	Estudos sem desfechos clínicos relacionados
Estudos envolvendo reconstrução	Trabalhos exclusivamente laboratoriais

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A triagem ocorreu em duas etapas. Inicialmente foram avaliados títulos e resumos para exclusão de estudos claramente incompatíveis com o objetivo. Em seguida, os textos potencialmente elegíveis foram analisados integralmente, considerando população, tipo de ferida, modalidade de TPN, grupo comparador e principais desfechos. Na etapa final, foram utilizados 32 estudos para a construção da síntese qualitativa, priorizando publicações de 2020 a 2026 e incorporando estudos anteriores apenas quando fundamentais para a compreensão da técnica, mecanismos ou recomendações internacionais.

Tabela 4 – Estudos utilizados na síntese final

Tipo de estudo	Quantidade
Ensaios clínicos randomizados	11
Revisões sistemáticas/meta-análises	13
Estudos observacionais/prospectivos	5
Consensos e recomendações	3
Total	32

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Quanto à quantidade bruta de registros encontrados em cada plataforma, ressalta-se que os mecanismos de indexação e atualização das bases são dinâmicos e apresentam sobreposição entre si. Por essa razão, não foram atribuídos números artificiais de resultados às plataformas. O número metodologicamente relevante para a presente revisão corresponde ao conjunto de 32 estudos efetivamente selecionados após triagem e aplicação dos critérios de elegibilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos 32 estudos selecionados demonstra que a terapia por pressão negativa ocupa posição relevante no tratamento contemporâneo de feridas complexas, principalmente como ferramenta adjuvante destinada a modificar as condições do leito antes do fechamento

definitivo. Seus efeitos mais consistentemente descritos incluem controle do exsudato, redução do edema, formação de tecido de granulação e diminuição da área da ferida. Entretanto, a magnitude do benefício varia conforme a etiologia, extensão, profundidade e condição vascular da lesão (Kim, et al 2020).

A base fisiológica da TPN está relacionada à aplicação de pressão subatmosférica controlada sobre uma interface colocada no leito da ferida. A sucção remove líquido e exsudato, enquanto a deformação mecânica produzida pela interface pode modificar o comportamento celular e estimular processos relacionados à proliferação e formação de matriz. A combinação desses efeitos contribui para a criação de um microambiente potencialmente mais favorável à cicatrização (Kim, et al 2020).

A remoção contínua de exsudato representa uma das vantagens práticas mais importantes. Feridas extensas podem produzir grande volume de secreção, mantendo o tecido perilesional macerado e favorecendo proliferação bacteriana. Ao transferir esse conteúdo para um reservatório fechado, a TPN permite controle mais efetivo dos fluidos e reduz a necessidade de trocas frequentes de curativos convencionais em determinadas situações (Kim, et al 2020).

A formação de tecido de granulação constitui outro desfecho relevante. A granulação adequada é necessária para que feridas profundas possam evoluir para fechamento espontâneo ou receber enxerto cutâneo. Estudos em diferentes tipos de feridas demonstram que a TPN pode acelerar a formação de tecido de granulação e reduzir a área da lesão, especialmente quando aplicada após adequado desbridamento e controle das condições locais (Dalmedico, et al 2024).

Nos pacientes com pé diabético, a evidência recente é particularmente relevante. Meta-análise de ensaios clínicos identificou potencial benefício da TPN sobre cicatrização completa e redução da área ulcerada, embora os autores ressaltem limitações metodológicas e heterogeneidade entre os estudos. Esses resultados sustentam sua utilização como componente complementar, e não como tratamento isolado, em um cenário no qual controle glicêmico, descarga de pressão, perfusão e tratamento da infecção continuam essenciais (Dalmedico, et al 2024).

Outra revisão recente envolvendo 11 estudos e 1.135 participantes com úlceras do pé diabético encontrou associação da TPN com maiores taxas de fechamento completo, melhor formação de tecido de granulação e menor taxa de amputação. Apesar dos resultados favoráveis, diferenças entre protocolos e características das feridas impedem que os resultados sejam generalizados indiscriminadamente para todos os pacientes com diabetes (2025).

O controle de infecção é uma das aplicações que mais despertam interesse. Uma meta-análise de 17 estudos sobre feridas complexas e traumáticas demonstrou redução significativa das infecções com TPN, apresentando risco relativo de aproximadamente 0,59 em comparação com grupos controle. Esse achado sugere potencial benefício relevante, embora a heterogeneidade das feridas e intervenções incluídas deva ser considerada na interpretação dos resultados (2025).

Em feridas cirúrgicas fechadas, a evidência também aponta para redução de infecções do sítio cirúrgico. Meta-análise atualizada com 57 ensaios randomizados e 13.744 pacientes identificou risco relativo de 0,67 para infecção com TPN em comparação com curativos convencionais. A consistência estatística do resultado, associada à baixa heterogeneidade para esse desfecho, sustenta a existência de benefício em determinados grupos de risco (Groenen, et al 2023).

Estudos em cirurgia abdominal apresentam resultados semelhantes. Meta-análise de 11 ensaios randomizados envolvendo 1.943 pacientes demonstrou redução da infecção do sítio cirúrgico com pressão negativa profilática após laparotomia, com risco relativo de aproximadamente 0,67. O resultado reforça o potencial da terapia para prevenção de complicações infecciosas, embora não signifique que todas as incisões cirúrgicas necessitem desse tipo de curativo (Meyer, et al 2023).

Uma análise mais recente de 45 ensaios randomizados envolvendo 12.427 pacientes submetidos a cirurgias torácicas e abdominais também encontrou associação entre TPN e menor ocorrência de infecção do sítio cirúrgico, com odds ratio de aproximadamente 0,53. Entretanto, os autores identificaram possível viés de publicação, ressaltando que o tamanho do efeito pode estar superestimado. Essa observação reforça a necessidade de seleção criteriosa dos pacientes (2026).

Em cirurgia ortopédica e traumatológica, os resultados também são favoráveis. Uma meta-análise de 18 ensaios randomizados, totalizando 4.585 pacientes, demonstrou redução das infecções do sítio cirúrgico e da deiscência de feridas, além de menor permanência hospitalar. A qualidade da evidência foi considerada moderada, indicando benefício provável, mas ainda sujeito à influência das características específicas de cada procedimento (2025).

O benefício sobre infecção, entretanto, não deve levar à interpretação de que a TPN possui efeito antibacteriano equivalente ao de antimicrobianos. A terapia atua principalmente sobre o ambiente físico da ferida, removendo fluidos e material contaminante e favorecendo

condições para cicatrização. Quando existe infecção profunda, osteomielite, abscesso ou necrose extensa, são necessários desbridamento, drenagem e tratamento antimicrobiano conforme indicação clínica (Shi, et al 2023).

A qualidade do desbridamento antes da aplicação da TPN constitui, portanto, um dos fatores mais importantes para o sucesso terapêutico. A presença de tecido necrótico impede a evolução adequada da cicatrização e pode manter a carga microbiana elevada. A terapia não deve ser utilizada como mecanismo para “ocultar” tecido inviável; ao contrário, sua utilização deve integrar uma estratégia de preparação adequada do leito (Kim, et al 2020).

A TPN com instilação foi desenvolvida justamente para ampliar a capacidade de limpeza do leito. Revisão sistemática recente envolvendo 21 estudos e 178 pacientes tratados com sistema de instilação identificou evidências de redução de tecido necrótico e material infectado em grande parte das feridas avaliadas, além de estímulo à formação de granulação. Esses resultados sugerem utilidade especialmente em feridas complexas com alta carga de detritos, embora o nível de evidência ainda varie entre os estudos (2025).

Apesar disso, meta-análise de oito ensaios randomizados com 564 pacientes comparando TPN com instilação e TPN convencional não encontrou diferença significativa em taxa de cicatrização, tempo para cicatrização, reinfecção, reoperação ou reinternação. Foram observadas vantagens relacionadas à redução da área da ferida e ao número de procedimentos e trocas de curativos. Dessa maneira, a instilação pode ser útil em situações selecionadas, mas sua superioridade sobre a técnica convencional não é universal (2022).

Tabela 5 – Principais efeitos clínicos associados à terapia por pressão negativa

Desfecho	Tendência observada
Redução da área da ferida	Frequentemente favorável
Formação de tecido de granulação	Favorável
Controle de exsudato	Favorável
Redução de infecção	Favorável em diversos contextos
Deiscência	Redução em determinados grupos
Tempo de cicatrização	Possível redução
Necessidade de desbridamentos	Pode ser reduzida em protocolos com instilação
Reconstrução	Pode facilitar enxertia ou retalho posterior

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A relação entre TPN e necessidade de reconstrução cirúrgica é especialmente importante em feridas traumáticas com perda extensa de partes moles. Em determinadas situações, a terapia permite que a ferida seja estabilizada temporariamente, reduzindo edema e favorecendo granulação antes da cobertura definitiva. Isso pode transformar uma situação inicialmente inadequada para enxertia em um leito mais favorável à utilização de enxerto ou retalho (Rovirosa Pérez, et al 2026).

Em traumatismos de extremidades, especialmente fraturas expostas graves, a cobertura precoce das estruturas profundas permanece fundamental. A TPN pode funcionar como ponte, mas não deve ser utilizada para postergar indefinidamente a reconstrução. A literatura recente ressalta que os maiores benefícios como estratégia de ponte parecem ocorrer quando existe necessidade real de estabilização temporária e quando a reconstrução definitiva está sendo planejada simultaneamente (Rovirosa Pérez, et al 2026).

A possibilidade de reduzir a complexidade da reconstrução constitui um dos aspectos mais interessantes da TPN. Quando uma ferida extensa apresenta exposição óssea ou tendínea, a cobertura pode inicialmente exigir retalho. Após sucessivas aplicações da terapia e formação de tecido de granulação, algumas lesões podem tornar-se aptas para enxertia. Dessa maneira, a TPN pode modificar a “escada reconstrutiva”, embora esse resultado não seja garantido e dependa das estruturas expostas e da qualidade do leito (Rovirosa Pérez, et al 2026).

11

O papel da TPN sobre enxertos cutâneos também é relevante. A pressão negativa pode manter o enxerto em contato mais uniforme com o leito receptor, reduzir acúmulo de hematoma e seroma e contribuir para sua estabilização. Em queimaduras e outras perdas cutâneas, revisões indicam resultados favoráveis quando a terapia é utilizada como curativo sobre enxertos ou substitutos dérmicos (2025).

Em queimaduras de maior extensão, a terapia também pode atuar como curativo temporário. Sua capacidade de controlar exsudato e proteger o leito pode ser particularmente útil antes da cobertura definitiva. Entretanto, a seleção deve levar em conta profundidade, perfusão, localização anatômica e possibilidade de reconstrução. A literatura sobre queimaduras demonstra benefício potencial, mas ainda apresenta número limitado de estudos comparativos de alta qualidade (2025).

A TPN também pode apresentar vantagens relacionadas à redução da frequência de trocas de curativos. Em feridas extensas, trocas convencionais podem produzir dor significativa e demandar elevada utilização de recursos humanos e materiais. Ao manter um sistema fechado

por períodos determinados, a terapia pode reduzir manipulação frequente e proporcionar maior estabilidade ao leito. Entretanto, a frequência ideal das trocas deve ser individualizada de acordo com o tipo de ferida, quantidade de exsudato e presença de infecção.

A redução do tempo de internação é outro desfecho frequentemente investigado. Meta-análises em diferentes contextos cirúrgicos demonstram resultados variáveis, embora alguns estudos indiquem redução modesta da permanência hospitalar. Esse efeito parece estar relacionado não apenas à cicatrização mais rápida, mas também à redução de complicações, número de curativos e necessidade de procedimentos adicionais (Yuan, et al 2023).

Tabela 6 – Aplicações da TPN conforme o tipo de ferida

Tipo de ferida	Principal finalidade da TPN
Feridas traumáticas complexas	Controle temporário e preparação para reconstrução
Fraturas expostas	Proteção do leito e ponte para cobertura
Pé diabético	Redução da área e estímulo à granulação
Feridas cirúrgicas infectadas	Controle de exsudato e preparação do leito
Incisões cirúrgicas de alto risco	Prevenção de complicações
Queimaduras	Curativo temporário e suporte a enxertos
Feridas com enxerto	Estabilização do enxerto
Feridas com grande exsudato	Controle de secreções

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

As evidências em úlceras por pressão devem ser interpretadas com maior cautela. Revisão Cochrane publicada em 2023 encontrou oito ensaios randomizados, envolvendo 327 participantes, mas classificou a certeza das evidências como muito baixa devido ao pequeno tamanho amostral, risco de viés e ausência de dados clínicos relevantes em vários estudos. Portanto, embora a TPN seja utilizada na prática, ainda existem incertezas importantes quanto à sua superioridade sobre tratamentos convencionais nesse contexto (Shi, et al 2023).

Esse achado demonstra que a eficácia da TPN não pode ser generalizada para todas as feridas. Uma tecnologia pode apresentar benefício consistente em feridas cirúrgicas de alto risco e, simultaneamente, apresentar evidência limitada em úlceras por pressão. A heterogeneidade clínica deve ser incorporada à tomada de decisão, evitando a aplicação indiscriminada da terapia apenas porque existe evidência favorável em outra população.

Outro fator importante é o custo. Os sistemas de pressão negativa podem apresentar custo inicial superior ao de curativos convencionais, principalmente quando utilizam equipamentos sofisticados e materiais específicos. Entretanto, a análise econômica deve

considerar o conjunto do tratamento, incluindo número de trocas, tempo de enfermagem, duração da hospitalização, procedimentos cirúrgicos e complicações infecciosas. Dessa maneira, a avaliação de custo-efetividade deve ser específica para cada contexto clínico.

Os dispositivos de uso único representam uma alternativa que pode ampliar a utilização da tecnologia fora do ambiente hospitalar. Meta-análise de 19 estudos sobre sistemas de pressão negativa de uso único identificou redução de infecções do sítio cirúrgico em comparação com cuidados convencionais. Entretanto, o estudo possuía participação de autores vinculados ao fabricante do dispositivo, aspecto que deve ser considerado na interpretação dos resultados (James, et al 2023).

A utilização da TPN sobre incisões fechadas também apresenta uma lógica diferente daquela empregada em feridas abertas. Na primeira situação, o objetivo principal é prevenir complicações como infecção, seroma, hematoma e deiscência; na segunda, busca-se modificar o ambiente da ferida aberta e promover preparação para fechamento. A diferenciação entre TPN profilática e terapêutica é, portanto, fundamental para interpretar corretamente os estudos.

Meta-análise de cirurgias colorretais demonstrou redução da infecção do sítio cirúrgico e também menor ocorrência de seroma e hematoma com TPN em incisões fechadas. Esses resultados sugerem que a aplicação preventiva pode apresentar maior relevância em pacientes ou procedimentos de maior risco, nos quais pequenas reduções relativas de complicações podem representar importante benefício clínico (2024).

Por outro lado, ensaios randomizados individuais podem produzir resultados diferentes dos encontrados em meta-análises. Um estudo sobre feridas de laparotomia associadas à perfuração gastrointestinal, por exemplo, demonstrou redução importante da infecção com TPN aberta, enquanto outros contextos apresentam resultados menos pronunciados. Essa variabilidade reforça a importância de considerar características basais, grau de contaminação e técnica cirúrgica ao interpretar a eficácia da intervenção (2023).

A segurança também deve ser considerada. Complicações relacionadas à TPN incluem sangramento, lesão de estruturas expostas, maceração ou lesão da pele perilesional, dor durante trocas e problemas de vedação. A seleção adequada da interface e a proteção das estruturas vulneráveis são fundamentais para reduzir eventos adversos. Pacientes com risco hemorrágico, vasos expostos ou estruturas anatômicas críticas exigem avaliação particularmente cuidadosa antes da aplicação.

A aplicação da TPN também depende da capacidade de monitoramento da equipe. O curativo deve ser acompanhado quanto à quantidade e aspecto do exsudato, funcionamento do sistema, integridade da vedação, condição da pele adjacente e evolução do tecido de granulação. Alterações inesperadas podem exigir interrupção ou modificação da estratégia. Portanto, a tecnologia não elimina a necessidade de acompanhamento especializado, mas aumenta a importância da avaliação sistemática da ferida.

Tabela 7 – Fatores que influenciam o sucesso da terapia por pressão negativa

Fator	Impacto potencial
Desbridamento adequado	Fundamental para preparação do leito
Perfusão adequada	Necessária para cicatrização
Controle da infecção	Reduz persistência de inflamação e contaminação
Quantidade de exsudato	Influencia frequência de trocas
Profundidade da ferida	Determina necessidade de reconstrução
Estruturas expostas	Pode limitar aplicação e exigir proteção
Estado nutricional	Influencia reparo tecidual
Diabetes	Pode retardar cicatrização
Técnica de aplicação	Influencia vedação e eficácia
Planejamento reconstrutivo	Evita atraso da cobertura definitiva

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A nutrição também deve ser considerada no tratamento de feridas complexas. A síntese de colágeno, proliferação celular e formação de novos tecidos dependem de disponibilidade adequada de proteínas, energia, micronutrientes e oxigênio. A TPN pode otimizar o ambiente local, mas não consegue corrigir deficiências sistêmicas que limitam a capacidade regenerativa. Dessa forma, avaliação nutricional deve integrar o tratamento de pacientes com lesões extensas ou crônicas.

A perfusão vascular representa outro determinante essencial. Em pacientes com doença arterial periférica, diabetes ou comprometimento microvascular, uma ferida pode permanecer aberta apesar de tratamento local tecnicamente adequado. A utilização da TPN não deve atrasar investigação de isquemia ou revascularização quando indicadas. Em feridas de extremidades, a avaliação vascular deve ocorrer paralelamente ao manejo local.

A TPN também não deve substituir o princípio fundamental da cobertura definitiva das estruturas profundas. Quando existe exposição de osso, tendão, articulação ou material de osteossíntese, a decisão reconstrutiva deve ser planejada desde o início. O uso prolongado de

TPN sem estratégia de fechamento pode apenas prolongar o tratamento. Evidências recentes sobre trauma complexo reforçam que a terapia funciona melhor como ponte quando existe planejamento explícito da reconstrução (Rovirosa Pérez, et al 2026).

Em relação à necessidade de reconstrução, os resultados sugerem que a TPN pode modificar a complexidade do procedimento necessário, mas não necessariamente eliminar sua indicação. Algumas feridas que inicialmente exigiriam retalho podem desenvolver tecido de granulação suficiente para receber enxerto, enquanto outras continuam necessitando de cobertura vascularizada. A decisão deve considerar anatomia, profundidade, estruturas expostas e evolução do leito.

A literatura também aponta que a TPN pode reduzir o número de procedimentos em determinados cenários, especialmente quando associada à instilação. Meta-análise de ensaios randomizados identificou redução no número de cirurgias e trocas de curativos com TPN com instilação em comparação com TPN convencional, embora não tenha encontrado diferença significativa em diversos desfechos de cicatrização e reinfecção (2022).

O impacto sobre amputações é particularmente importante em pacientes com pé diabético. Algumas meta-análises recentes encontraram redução das taxas de amputação com TPN, embora esse desfecho seja influenciado por diversos fatores, incluindo extensão da necrose, perfusão, controle metabólico, infecção e possibilidade de revascularização. Assim, a TPN deve ser considerada componente de uma estratégia de salvamento do membro, e não intervenção isolada responsável pelo resultado (2025).

A integração da TPN com protocolos multidisciplinares parece ser um dos principais fatores associados a melhores resultados. Cirurgiões, enfermeiros, especialistas em feridas, infectologistas, endocrinologistas, fisioterapeutas e nutricionistas podem participar conforme a etiologia. Essa abordagem permite que a intervenção local seja acompanhada por correção das causas sistêmicas e planejamento adequado do fechamento.

Tabela 8 – Papel da TPN no processo de tratamento das feridas complexas

Etapa	Papel potencial da TPN
Avaliação inicial	Definição de indicação após avaliação clínica
Desbridamento	Complementação após remoção de tecido inviável
Controle do exsudato	Remoção contínua de secreções

Granulação	Estímulo à formação de tecido
Controle local	Redução de edema e manutenção do ambiente
Preparação para enxerto	Otimização do leito
Preparação para retalho	Estabilização temporária
Pós-reconstrução	Proteção e estabilização em casos selecionados
Seguimento	Monitoramento da evolução até fechamento

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Apesar dos resultados favoráveis, a literatura ainda apresenta limitações importantes. Muitos estudos possuem amostras pequenas, diferentes protocolos de pressão, duração variável do tratamento e critérios heterogêneos de avaliação da cicatrização. Além disso, a natureza das feridas é frequentemente bastante diversa dentro de uma mesma revisão, dificultando a extrapolação dos resultados para pacientes individuais.

Essa heterogeneidade explica por que algumas revisões encontram benefícios marcantes, enquanto outras classificam a certeza da evidência como baixa ou muito baixa. A revisão Cochrane sobre úlceras por pressão, por exemplo, não conseguiu estabelecer com segurança benefício clínico da TPN sobre o tratamento convencional devido à baixa qualidade dos estudos disponíveis (Shi, et al 2023).

Por outro lado, os resultados mais robustos aparecem em determinados desfechos, principalmente redução de infecção em algumas populações cirúrgicas e promoção de granulação e redução da área da ferida. A meta-análise de 57 ensaios randomizados sobre incisões fechadas fornece evidência quantitativa importante para redução das infecções do sítio cirúrgico, enquanto estudos de pé diabético demonstram benefícios sobre fechamento e formação de granulação (Groenen, et al 2023; Dalmedico, et al 2024).

A literatura de 2026 reforça ainda mais a necessidade de seleção dos pacientes. Meta-análise de 45 ensaios randomizados encontrou redução de infecção em cirurgias abdominais e torácicas, mas também identificou sinais de viés de publicação e ausência de benefícios consistentes para todos os desfechos secundários. Dessa forma, o uso seletivo em pacientes de maior risco permanece uma abordagem racional (2026).

Considerando conjuntamente os estudos analisados, a TPN apresenta maior utilidade quando incorporada a um plano terapêutico estruturado. Seu papel não deve ser reduzido a um curativo sofisticado, mas compreendido como uma tecnologia capaz de modificar

temporariamente o ambiente da ferida. Entretanto, sua efetividade depende de princípios fundamentais que permanecem independentes do dispositivo: avaliação vascular, controle da infecção, desbridamento adequado, nutrição e planejamento de fechamento.

Os resultados indicam, portanto, que a terapia por pressão negativa pode favorecer cicatrização, reduzir determinadas complicações infecciosas, melhorar a formação de tecido de granulação e facilitar a reconstrução de feridas complexas. A evidência é particularmente consistente em alguns cenários cirúrgicos e traumáticos, enquanto permanece mais limitada em outras populações. A decisão de utilizar a terapia deve ser individualizada e baseada nas características da ferida, no risco do paciente e no objetivo terapêutico.

Por fim, o principal impacto da TPN sobre a reconstrução cirúrgica parece ocorrer pela transformação progressiva do leito da ferida. Ao controlar exsudato, reduzir edema e favorecer granulação, a terapia pode permitir que o cirurgião aguarde um momento mais apropriado para fechamento e, em determinados casos, utilize uma técnica menos complexa. Entretanto, quando existe indicação de cobertura definitiva, a TPN deve ser utilizada como ponte e não como substituto da reconstrução (Rovirosa Pérez, et al 2026).

4 CONCLUSÃO

17

A terapia por pressão negativa constitui importante ferramenta adjuvante no tratamento de feridas cutâneas complexas, apresentando potencial para favorecer a cicatrização, controlar o exsudato, reduzir o edema e estimular a formação de tecido de granulação. Os resultados analisados demonstram benefícios particularmente relevantes em feridas traumáticas, cirúrgicas, diabéticas e em determinados cenários de queimaduras, embora a magnitude dos efeitos varie conforme a etiologia e as características clínicas da lesão.

Em relação ao controle de infecção, as evidências recentes indicam redução das infecções do sítio cirúrgico em diferentes populações submetidas à terapia por pressão negativa, especialmente em pacientes de maior risco. Entretanto, a técnica não substitui o desbridamento, a drenagem de coleções, o controle vascular ou a antibioticoterapia quando indicada. A segurança e a efetividade dependem da adequada seleção dos pacientes e da integração da terapia com os demais componentes do tratamento.

A terapia também apresenta importância como estratégia de preparação para reconstrução. A melhora progressiva do leito pode possibilitar enxertia ou facilitar procedimentos reconstrutivos, reduzindo em determinadas situações a complexidade da

cobertura necessária. Contudo, a utilização prolongada da pressão negativa não deve atrasar a reconstrução definitiva quando esta estiver indicada, especialmente em feridas com exposição de estruturas profundas.

Conclui-se que a terapia por pressão negativa deve ser compreendida como parte de uma abordagem multimodal e individualizada para feridas complexas. Seus melhores resultados dependem de indicação adequada, desbridamento eficiente, controle da infecção, avaliação da perfusão, suporte nutricional e planejamento reconstrutivo. A evidência atual sustenta seu papel como ferramenta de preparação e otimização do leito, mas ainda são necessários estudos de maior qualidade para estabelecer protocolos padronizados, identificar os pacientes que mais se beneficiam e determinar seu impacto definitivo sobre custos, reconstruções e resultados de longo prazo.

REFERÊNCIAS

BINMAHFOZ, Ahmad et al. Effect of resistance exercise on body composition, muscle strength and cardiometabolic health during dietary weight loss in people living with overweight or obesity: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 2025.

DALMEDICO, Michel Marcos et al. Effectiveness of negative pressure wound therapy in treating diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Wounds*, 2024.

GROENEN, Hannah et al. Incisional negative pressure wound therapy for the prevention of surgical site infection: an up-to-date meta-analysis and trial sequential analysis. *EClinicalMedicine*, v. 62, 2023.

JAMES, Kelly; GLASSWELL, Amy; COSTA, Ben. Single-use negative pressure wound therapy versus conventional dressings for the reduction of surgical site infections in closed surgical incisions: systematic literature review and meta-analysis. *The American Journal of Surgery*, 2023.

KIM, Paul J. et al. Negative pressure wound therapy with instillation: international consensus guidelines update. *International Wound Journal*, v. 17, n. 1, p. 174-186, 2020.

MEYER, Jeremy et al. Does prophylactic negative-pressure wound therapy prevent surgical site infection after laparotomy? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *World Journal of Surgery*, v. 47, n. 6, p. 1464-1474, 2023.

ROVIROSA PÉREZ, Gustavo A. et al. Negative pressure wound therapy as a bridge to definitive reconstruction in complex extremity trauma: a systematic review and meta-analysis. 2026.

SHI, Jiyuan et al. Negative pressure wound therapy for treating pressure ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 5, CDo11334, 2023.

SILVERMAN, Ronald P. et al. The use of closed incision negative pressure therapy for incision and surrounding soft tissue management: expert panel consensus recommendations. *International Wound Journal*, v. 19, n. 3, p. 643-655, 2022.

YUAN, Song et al. Impact of negative pressure wound treatment on incidence of surgical site infection in varied orthopedic surgeries: a systematic review and meta-analysis. *International Wound Journal*, v. 20, n. 6, p. 2334-2345, 2023.