



# Sistema de Terapia por Pressão Negativa V.A.C.Ultra™ Monografia

## Índice

Prefácio .....	3
Introdução .....	3
Manejo de Feridas com TPN e TPNI .....	5
Revisão da literatura de TPN .....	6
Revisão da literatura de TPNI .....	7
Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™ .....	9
Suporte Científico sobre a Terapia V. A. C. VeraFlo™ .....	16
Estudos de Caso .....	26

### Prefácio

O Sistema de Terapia por Pressão Negativa V.A.C.Ulta™ é um sistema integrado de manejo de feridas que fornece pressão negativa para três sistemas de terapia: 1) Terapia V.A.C.® usando curativos V.A.C.® GranuFoam™ e V.A.C.® WhiteFoam, 2) Terapia de instilação V.A.C. VeraFlo™ usando curativos V. A. C. VeraFlo™ e V. A. C. VeraFlo Cleanse™ e 3) Terapia por Pressão Negativa para Abdômen Aberto ABThera™ usando Curativo ABThera™ SensaT.R.A.C.™

Embora o Sistema de Terapia por Pressão Negativa (TPN) V.A.C.Ulta™ forneça três terapias para a cicatrização personalizada de feridas, este documento enfoca apenas os sistemas de instilação Terapia V.A.C.® e V.A.C. VeraFlo™, incluindo:

- Introdução ao Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™
- Manejo de Feridas com TPN e TPNi
- Revisão da literatura clínica de TPN e TPNi
- Descrição do Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™
- Suporte Científico sobre a Terapia V.A.C. VeraFlo™
- Estudos de caso de terapia de instilação que descrevem resultados clínicos

### Introdução

O manejo de feridas agudas e crônicas requer uma avaliação abrangente do paciente e da ferida para determinar o melhor plano de terapia, visando alcançar os objetivos almejados relacionados ao tratamento de feridas. Custos diretos e indiretos relacionados ao tratamento de feridas contribuem com as despesas globais de saúde; esses custos aumentam, por exemplo, na mesma medida em que ocorre o envelhecimento da população. Além disso, os custos com a terapia de feridas podem aumentar quando ocorrem complicações como o desenvolvimento de infecções, edemas e má perfusão, dificultando a cicatrização das feridas. É fundamental compararmos, assim, os benefícios proporcionados pelo uso de curativos para cicatrização de feridas, cujos custos são mais baixos do que os de tecnologias avançadas. O uso dessas tecnologias, como a terapia por pressão negativa (TPN) e a terapia por pressão negativa com instilação (TPNi), pode antecipar o fechamento de feridas e ser mais vantajoso do ponto de vista financeiro quando comparado com produtos de custos inferiores que demoram mais ou falham na cicatrização do ferimento.<sup>1</sup>

Ao longo dos anos, o tratamento de feridas progrediu, desde o uso de produtos com gaze seca a terapias avançadas úmidas para feridas e, posteriormente, a terapias ativas de cicatrização de feridas.<sup>2</sup> Uma dessas terapias é a V.A.C.®, um sistema de terapia avançada clinicamente comprovado, autorizado para comercialização em 1995. Desde então, diversas terapias e curativos têm sido desenvolvidos a fim de melhor atender às necessidades dos pacientes com feridas. Por exemplo: em 2003, a Terapia para Feridas V.A.C. Instill® introduziu nos Estados Unidos os princípios de instilação com TPN que foram desenvolvidos por Fleischmann et al.<sup>3</sup> A instilação ajuda a promover a cicatrização de feridas, combinando os benefícios de irrigação, usando soluções tópicas para feridas com as vantagens da TPN. Atualmente, o desenvolvimento mais recente da tecnologia de Terapia V.A.C.® incorpora ambas as características de TPN e instilação, incluindo uma nova bomba volumétrica e curativos elaborados para terapia por instilação em um único sistema: o Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™

O Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™ (**Figura 1**) é um sistema de manejo integrado que fornece as terapias V.A.C.® (TPN usando curativos V.A.C.® GranuFoam™ ou V.A.C.® WhiteFoam) e Terapia V.A.C. VeraFlo™ (TPNi usando curativos V.A.C. VeraFlo™ ou V.A.C. VeraFlo Cleanse™).

- A Terapia V.A.C.® é a forma de TPN que usa uma espuma hidrofóbica, reticulada, de poros abertos, sob pressão subatmosférica, para promover a cicatrização de feridas. É indicada para pacientes com feridas crônicas, agudas, traumáticas, subagudas e deiscências, queimaduras de espessura parcial, úlceras (tais como decorrentes de diabetes, úlcera por pressão e insuficiência venosa), retalhos e enxertos.
- A terapia V.A.C. VeraFlo™ consiste em TPN acoplada com entrega (automatizada e controlada) e remoção de soluções de tratamento tópico no leito da ferida. O tempo de imersão e a entrega volumétrica automática são responsáveis por diferenciar a Terapia V.A.C. VeraFlo™ de outros sistemas de instilação disponíveis no mercado que, ou fornecem soluções de



instilação sob fluxo contínuo (sem tempo de imersão), ou usam a gravidade para instilar a solução dentro da ferida. A Terapia V.A.C. VeraFlo™ também é única por utilizar curativos especialmente elaborados para terapia por instilação com TPN. Os curativos são menos hidrofóbicos que os atuais curativos de Terapia VAC® e proporcionam melhor distribuição de fluido e sua remoção no leito da ferida.

## Sistema de Terapia por Pressão Negativa V.A.C.Ulta™ Monografia



Figura 1. Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™

O Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™ é elaborado para fornecer opções terapêuticas que podem ser personalizadas para diferentes necessidades de tratamentos de feridas. Com a Terapia V.A.C. VeraFlo™, o usuário pode selecionar a solução tópica apropriada para cada ferida a ser tratada (tais como soro fisiológico e soluções de irrigação ou de limpeza de feridas), bem como ajustar o volume de enchimento da instilação e o tempo de imersão. Os parâmetros de TPN, tais como as configurações de pressão negativa e a duração da terapia entre os ciclos de instilação também podem ser ajustados. Com a Terapia V.A.C.®, clientes podem selecionar uma aplicação de pressão negativa de maneira contínua ou intermitente (denominado *Dynamic Pressure Control™*).

Ainda mais importante, o sistema pode potencialmente ser usado para uma variedade de tipos indicados de feridas (**Tabela 1**). Por serem feridas abertas, elas são facilmente contaminadas ou infectadas. Tais feridas podem se beneficiar com a remoção de materiais infecciosos e a instilação controlada de limpadores tópicos de feridas e soluções tópicas antimicrobianas ou antissépticas. A instilação controlada de soluções tópicas anestésicas também pode fornecer conforto ao paciente durante a terapia e as trocas de curativos.

As feridas se diferenciam não apenas no que diz respeito ao tamanho e à forma, mas também quanto à quantidade de exsudados, edemas e à presença de mediadores inflamatórios, patógenos ou contaminantes físicos. A gravidade da ferida e as comorbidades do paciente (por exemplo: imunocomprometidos, desnutridos, má perfusão, tabagismo, condições médicas crônicas e idade avançada) também influenciam a cicatrização da ferida.<sup>4, 5</sup> Todos esses fatores influenciam a taxa de cicatrização e devem ser levados em conta durante a seleção da melhor terapia de feridas para cada paciente. A Terapia V.A.C.Ulta™ pode ser uma ferramenta útil no manejo de uma ampla variedade de feridas por meio da aplicação da Terapia VAC.® e/ou da Terapia de Instilação VeraFlo™ (**Tabela 1**).

Tabela 1: Tipos indicados de feridas.

Tipos indicados de feridas abertas	Fatores que podem comprometer a cicatrização	Benefícios da Terapia V.A.C. VeraFlo™
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguda, traumática</li> <li>• Deiscências</li> <li>• Crônica</li> <li>• Úlceras de pressão</li> <li>• Úlceras no pé diabético</li> <li>• Úlceras venosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação ou infecção</li> <li>• Hospedeiro suscetível (sistema imunológico fraco)</li> <li>• Comorbidades (ex.: diabetes e tabagismo podem influenciar a capacidade do paciente de combater as bactérias e seu processo de cicatrização)</li> <li>• Edema</li> <li>• Bactérias resistentes</li> <li>• Falta de higiene ou cuidado com a ferida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instilação de limpadores tópicos de feridas, soluções anestésicas tópicas e soluções tópicas antimicrobianas ou antissépticas</li> <li>• Remoção de material infeccioso</li> <li>• Ambiente controlado e protegido para a lavagem e a limpeza de feridas</li> <li>• Proteção contra fontes externas de contaminação</li> <li>• A ferramenta de imersão do curativo permite que ele seja imerso em fluido antes da remoção, possibilitando sua fácil remoção e mais conforto ao paciente.</li> </ul>



Dada a vasta quantidade de evidências publicadas como suporte à Terapia V.A.C.® como sendo uma terapia comprovada para feridas agudas e crônicas, este documento enfoca a instilação usando a Terapia VAC. VeraFlo™ como parte do Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™. O documento descreverá o manejo de feridas usando TPN e TPNI, a revisão da literatura relacionando TPN and TPNI, fornecerá evidência científica de apoio ao Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™ e apresentará os resultados da terapia de instilação em estudos de caso.

### Manejo de Feridas com TPN e TPNi

Todas as feridas podem ser categorizadas como “sujas” (isto é, potencialmente contaminadas por bactérias). O estado de saúde do paciente e as condições da ferida também podem contribuir para a probabilidade de desenvolver uma infecção na ferida.<sup>6</sup> A necessidade da limpeza da ferida é amplamente aceita;<sup>7</sup> no entanto, há pouquíssimos Ensaios Clínicos Randomizados (ECRs) que comparam técnicas de limpeza e soluções.<sup>8</sup> As práticas atuais de tratamento de ferida<sup>9</sup> incluem alguns ou todos os itens abaixo apresentados:

- Desbridamento
- Tratamento com antibiótico e aplicação local de antissépticos ou antimicrobianos
- Fechamento tardio da ferida (quando necessário)
- Uso de drenos
- Limpeza repetida da ferida

A TPN fornece terapia adjuvante que ajuda a preparar o leito da ferida para o fechamento e remove o fluido e materiais infecciosos. A TPNi também oferece benefícios adicionais, tais como limpeza controlada e automatizada da ferida por meio da instilação de soluções tópicas antissépticas e antimicrobianas no leito da ferida.

Ao longo dos últimos 15 anos, a TPN (conforme evidências da Terapia V.A.C.®) tem sido implantada satisfatoriamente nas práticas clínicas no tratamento de feridas agudas e crônicas e tem sido usado cada vez mais usadas para tratar feridas complexas e difíceis de curar. A TPN cria um ambiente fechado para cicatrização da ferida, úmido, promove a perfusão e a formação do tecido de granulação, reduz o edema, remove exsudato e materiais infecciosos e prepara o leito da ferida para o fechamento.<sup>11, 12, 14-18</sup> A pressão negativa transmitida pelo curativo de espuma reticulada de poros abertos (ERPA) gera tensão mecânica no tecido, reduzindo as dimensões da ferida, e atua nas células, esticando-as enquanto o tecido é puxado para cima, dentro dos poros abertos da espuma. O alongamento celular desencadeia a mitose, resultando em proliferação e, em última análise, na formação de tecido de granulação.<sup>14, 15, 19-21</sup> O custo-benefício da Terapia V.A.C.® tem sido relacionado aos resultados clínicos positivos em diversos tipos de feridas, incluindo o tempo reduzido para seu fechamento e métodos de reconstrução menos complexos.<sup>11, 12, 22-24</sup> Mostrou-se, ainda, que o uso antecipado de TPN no manejo de feridas (em vez do uso posterior, durante o tratamento de feridas), leva à economia nos gastos.<sup>1, 25-28</sup>

Nos últimos anos, a TPNi surgiu como uma opção alternativa para pacientes que se beneficiariam de uma drenagem assistida a vácuo e da distribuição controlada de soluções tópicas de limpeza no leito da ferida, tais como soro fisiológico e limpadores tópicos.<sup>6, 29</sup> A TPNi diferencia-se da irrigação (isto é, a prática de lavagem de uma ferida com uma corrente de solução líquida<sup>8</sup>) e da lavagem (isto é, o processo de lavagem de uma cavidade ou órgão [ex.: bexiga, intestino ou estômago] usando uma solução líquida para fins terapêuticos).<sup>30</sup> O fluido instilado é lentamente introduzido na ferida e fica no seu leito por um período determinado, antes de ser removido por meio de aplicação de pressão negativa (**Figura 2**). A instilação automatizada ajuda na limpeza da ferida ao soltar os contaminantes solúveis no leito, seguida pela remoção de material infeccioso durante a TPN. Consequentemente, a carga bacteriana solúvel pode ser diminuída, os contaminantes removidos e a ferida, assim, é purificada, tudo sem a interação do paciente. Além disso, se soluções tópicas anestésicas forem usadas, pode-se aumentar o conforto do paciente durante a terapia<sup>29</sup> e as trocas de curativo.<sup>31,32</sup> Dois diferentes ensaios controlados randomizados demonstraram que o uso de lidocaína, seja injetada retrógrada até o tubo de sucção no interior da espuma ou instilada através do tubo dentro da espuma, durante 20 ou 30 minutos, respectivamente, antes da remoção dos curativos, foi associado à diminuição da dor durante a remoção do curativo em comparação a pacientes do grupo controle que receberam soro fisiológico.<sup>31,32</sup>

A **Terapia V. A. C. VeraFlo™** combina os benefícios da Terapia V.A.C.® com a distribuição e remoção automatizada de soluções. Ela:

**Limpa**

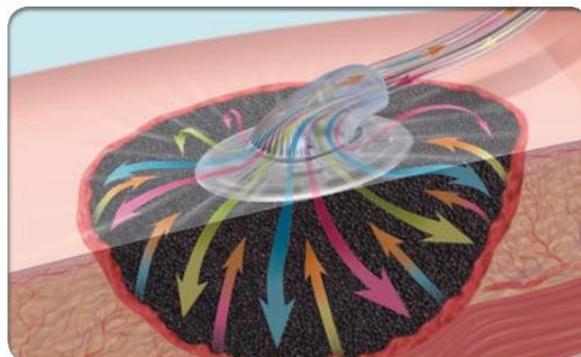
a ferida com instilação de limpadores tópicos de maneira consistente e controlada

**Trata**

a ferida com a instilação de soluções tópicas antimicrobianas e antissépticas e com a remoção de material infeccioso

**Cicatriz**

a ferida e a prepara para o fechamento primário ou secundário



**Figura 2.** Esquema de TPNi (Terapia V.A.C. VeraFlo™)

## Revisão da literatura de TPN

A TPN (conforme evidências da Terapia V.A.C.®) é um sistema avançado de terapia estabelecido para o tratamento de feridas agudas ou crônicas em todos os níveis de cuidados. Existem mais de 700 publicações revisadas por pares, incluindo mais de 30 estudos clínicos randomizados e controlados, relatando o uso de Terapia V.A.C.®. **A Tabela 2** lista uma série de referências-chave por tipo de ferida. Esses estudos demonstraram diversos benefícios da TPN, incluindo a redução do volume das feridas, a preparação do leito da ferida para o enxerto da pele, o estímulo da cicatrização em feridas diabéticas agudas, crônicas e complexas e o desenvolvimento do tecido de granulação em úlceras venosas complexas das pernas, bem como em uma variedade de outros tipos de feridas.

**Tabela 2:** Evidência principal que suporta o uso da terapia V.A.C.®

Tipo da ferida	Número de artigos	Referências-chave
<b>Feridas agudas</b>		
Feridas cirúrgicas	195	<sup>33</sup> Zannis et al 2009 (ECP) <sup>34</sup> Siegel et al 2007 (ERC) <sup>35</sup> Yang et al 2006 (ERC) <sup>36</sup> Moues et al 2004 (ECR)
Trauma geral	23	<sup>37</sup> Machen et al 2007 (SC) <sup>38</sup> Labler et al 2007 (EC)
Enxertos	70	<sup>39</sup> Blume et al 2010 (RS) <sup>40</sup> Vidrine et al 2005 (ERC) <sup>41</sup> Moisis et al 2004 (ECR) <sup>42</sup> Scherer et al 2002 (SC)
Amputações do pé diabético	11	<sup>43</sup> Lavery et al 2008 (ECR-P) <sup>11</sup> Armstrong e Lavery 2005 (ECR) <sup>44</sup> Paola 2010 (ECR) <sup>2</sup> Eginton et al 2003 (ECR)
<b>Feridas crônicas</b>		
<b>Úlceras</b>		
Por Pressão	38	<sup>45</sup> Wanner et al 2003 (ECR) <sup>46</sup> Ford et al 2002 (ECR) <sup>47</sup> Joseph et al 2000 (ECR)
Pé diabético	38	<sup>12</sup> Blume et al 2008 (ECR)
Insuficiência venosa	8	<sup>48</sup> Vuerstaek et al 2006 (ECR)

### Revisão da literatura de TPNi

**ATabela 3** sintetiza a literatura sobre TPNi e abrange mais de 10 anos de pesquisa clínica.

- Em uma análise retrospectiva de uma série de casos com 5 pacientes, Wolvos<sup>29</sup> (2004) avaliou o uso de terapia por instilação com anestésicos tópicos ou antibióticos direcionados por cultura. Todos os pacientes apresentaram feridas doloridas, contaminadas ou infectadas e tinham a saúde geral comprometida. Os parâmetros incluíram a instilação de uma solução variando entre 15 e 60 segundos, com tempo de imersão de 5 minutos para todos os pacientes, seguida de TPN (-125 mmHg). O ciclo de instilação e TPN foi repetido a cada três horas para todos os pacientes. O tempo médio de tratamento da terapia por instilação foi de 15 dias (variação: 5-24 dias). Várias soluções de instilação foram usadas, incluindo lidocaína, vancomicina, gentamicina e tobramicina. Os resultados mostraram que as feridas apresentadas com infecção antes da terapia por instilação não demonstraram crescimento ou mostraram apenas flora normal após a terapia por instilação. O autor concluiu que a TPN com instilação de antibióticos direcionados por cultura pareceu reduzir a carga bacteriana e auxiliar na transformação de feridas infectadas para feridas limpas. Ainda, a instilação de uma solução anestésica reduziu efetivamente a dor desses pacientes.<sup>29</sup>
- Bernstein e Tam<sup>49</sup> (2005) relataram uma série de 5 tratamentos de feridas diabéticas após cirurgias com TPNi. Um ciclo de terapia consistiu em uma solução de instilação (composta por soro fisiológico, polimixina B e bacitracina) na ferida por 90 segundos, mantendo-a na ferida durante 5 minutos, e aplicando TPN a -125mmHg por 6 horas. Os autores observaram a diminuição do tempo de internação e da taxa de amputação e relataram que a adição de soluções de instilação reduziu a viscosidade do fluido na ferida, facilitando a remoção mais eficiente no coletor.<sup>49</sup>
- Recentemente, estudos mantiveram o foco no uso de TPNi para gerenciar grupos maiores de pacientes com feridas infectadas. Por exemplo, Gabriel et al<sup>50</sup> (2008) publicaram um estudo piloto de 15 pacientes com feridas complexas e infectadas tratadas com TPNi, usando nitrato de prata em comparação a um controle histórico retrospectivo de 15 pacientes tratados com gaze úmida para o cuidado com feridas (controle). Os resultados do estudo mostraram que os pacientes tratados com TPNi, em comparação aos pacientes do grupo controle, precisaram de um número significativamente inferior de dias de tratamento ( $9.9 \pm 4.3$  vs  $36.5 \pm 13.1$  dias,  $p < 0.001$ ), tiveram a infecção clínica resolvida em menos tempo ( $6.0 \pm 1.5$  vs  $25.9 \pm 6.6$  dias,  $p < 0.001$ ), o fechamento da ferida ocorreu mais cedo ( $13.2 \pm 6.8$  vs  $29.6 \pm 6.5$  dias,  $p < 0.001$ ) e ficaram menos tempo internados ( $14.7 \pm 9.2$  vs  $39.2 \pm 12.1$  dias,  $p < 0.001$ ). Os autores concluíram que “os resultados desta análise sugerem que o uso de TPNi pode reduzir custos e diminuir os requisitos de serviços hospitalares no caso de feridas complexas e infectadas.”<sup>50</sup>
- Em um estudo caso-controle retrospectivo, Timmers et al<sup>51</sup> (2009) avaliaram o resultado clínico de 30 pacientes diagnosticados com osteomielite da pelve ou membros inferiores e tratados com desbridamento e antibióticos sistêmicos, seguidos por TPNi adjuvante usando polihexanida. Os pacientes do grupo controle receberam “desbridamento cirúrgico padrão, implantação de grânulos de polimetilmetacrilato associados à gentamicina e antibióticos intravenosos de longo prazo”. Em pacientes que usaram TPNi, a taxa de recorrência da infecção foi de 3/30 (10%), comparada a 55/93 (58.5%) para o grupo controle ( $p < 0.0001$ ). Além disso, para pacientes de TPNi, a duração total da permanência no hospital foi significativamente menor ( $36$  [variação: 15-75] vs  $73$  dias [variação: 6-149];  $p < 0.0001$ ), e o número de procedimentos cirúrgicos foi significativamente menor comparado ao grupo controle ( $2$  [variação: 1-4] vs  $5$  [variação: 2-42];  $p < 0.0001$ ). Os autores concluíram que, na osteomielite pós-traumática, o tratamento adjuvante com TPNi reduziu a necessidade de repetidas intervenções cirúrgicas em comparação com a atual abordagem padrão.<sup>51</sup>
- Ainda, Schintler et al<sup>52</sup> (2009) relataram o sucesso do tratamento com TPNi de 15 pacientes com infecção complicada na pele e nos tecidos moles (ex.: fúscite necrosante). Foi instilada polihexanida em todas as feridas; o tempo de instilação dependeu do tamanho da ferida e o tempo de espera foi de 20 minutos em todos os casos. O intervalo de duração da terapia foi de 4 a 18 dias, com trocas de curativos a cada 2 a 4 dias. A infecção foi controlada e

alcançou-se a cicatrização completa em todos os pacientes. Os autores concluíram que a TPNi pode ser uma opção viável para o controle de infecções ao se tratar de locais com feridas desafiadoras e nos casos de desbridamento incompleto, ao tratar infecções complicadas na pele e nos tecidos moles.<sup>52</sup>

- Em 2010, Raad et al<sup>53</sup> realizaram uma revisão retrospectiva de um banco de dados prospectivo de tratamento de feridas por mais de 2 anos. Cinco pacientes com úlceras de estase venosa (> 200cm<sup>2</sup>) e com colonização superior a 105 bactérias (2 pacientes tiveram *Pseudomonas* multirresistentes e 3 pacientes tiveram *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina) foram inicialmente desbridados e então tratados com TPNi durante 10 dias com 12.5% de solução instilada de Dakin, por 10 minutos a cada hora. Após 10 dias de TPNi, biópsias quantitativas retiradas de 2 locais diferentes das feridas em cada paciente tiveram resultados negativos quanto ao crescimento de bactérias. Em seguida, os pacientes receberam um enxerto de pele de espessura parcial e 4 dias de TPN padrão. Em 1 mês de acompanhamento, houve 100% de integração do enxerto. Em um ano, todas as feridas dos pacientes cicatrizaram. Os resultados sugeriram que a TPNi foi uma terapia adjuvante eficaz para o manejo de pacientes com úlceras de estase venosa crônica infectadas.<sup>53</sup>

**Tabela 3:** Revisão da Literatura da Terapia por Instilação

Autor	Tipo do Estudo e Pacientes	Parâmetros de Terapia por Instilação	Resultados/Conclusões
Wolvos <sup>29</sup> (2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise retrospectiva de terapia por instilação com anestésico tópico ou antibióticos dirigidos à cultura em 5 pacientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O tempo médio de tratamento de terapia por instilação foi de 15 dias (variação: 5-24 dias).</li> <li>• As soluções de instilação usadas foram: lidocaína, vancomicina, gentamicina e tobramicina.</li> <li>• Todas as soluções foram instiladas por 15-60 segundos, com tempo de imersão de 5 minutos, seguido pela TPN contínua programada a -125 mmHg.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feridas que apresentaram infecção antes da terapia por instilação não mostraram aumento ou mostraram apenas flora normal após a terapia por instilação.</li> <li>• O autor concluiu que a TPN com instilação de antibióticos dirigidos à cultura reduziu a carga bacteriana.</li> <li>• Ainda, associou-se à instilação de anestésico à diminuição da dor nesses pacientes.</li> </ul>
Bernstein e Tam <sup>49</sup> (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma série de 5 pacientes diabéticos após cirurgia, cujas feridas no pé foram tratadas com TPNi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 horas de TPN a -125mmHg acompanhada da instilação de uma solução composta por soro fisiológico, polimixina B e bacitracina por 90 segundos e um tempo de espera de 5 minutos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os autores notaram uma diminuição no tempo de internação e na taxa de amputação.</li> <li>• Os autores também notaram que a adição de soluções instiladas reduziu a viscosidade do fluido da ferida, facilitando a remoção no coletor.</li> </ul>
Gabriel et al <sup>50</sup> (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um estudo piloto com 15 pacientes com feridas complexas, infectadas, tratadas com TPNi, em comparação a um controle histórico retrospectivo de 15 pacientes tratados com uma gaze úmida para o cuidado com feridas (controle).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A TPNi consistiu na instilação com nitrato de prata durante 30 segundos, com um tempo de espera de 1 segundo, seguido de 2 horas de TPN a -125mmHg, continuamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os resultados mostraram que os pacientes tratados com TPNi precisaram de menos dias de tratamento (p&lt;0.001), tiveram a infecção limpa mais cedo (p&lt;0.001), o fechamento da ferida ocorreu mais cedo (p&lt;0.001) e ficaram menos dias internados (p&lt;0.001), em comparação ao grupo de controle.</li> <li>• Os autores concluíram que “os resultados desta análise de estudo sugerem que o uso de TPNi pode reduzir custos e diminuir os requisitos de serviços hospitalares no caso de feridas complexas e infectadas.”</li> </ul>

**Tabela 3:** Revisão da Literatura da Terapia por Instilação (cont.)

Autor	Tipo de Estudo e Pacientes	Parâmetros da Terapia por Instilação	Resultados/Conclusões
Timmers et al <sup>51</sup> (2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo de caso-controle retrospectivo de 30 pacientes diagnosticados com osteomielite da pelve ou membros inferiores e tratados com desbridamento, antibióticos sistêmicos e TPNi adjuvante.</li> <li>Pacientes do grupo controle (n=94) receberam cuidado padrão (ou seja, desbridamento, implantação de grânulos de gentamicina e antibióticos sistêmicos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A solução de instilação usada foi polihexanida.</li> <li>O tempo de imersão foi de 10-15 minutos.</li> <li>Foi usado um intervalo de pressão negativa de 300 mmHg a 600mmHg.</li> <li>Trocas de curativos ocorreram a cada 3-4 dias.</li> <li>A duração média da terapia foi de 19.0 - 22.4 dias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No grupo da TPNi, a taxa de recorrência de infecção foi de 3/30 (10%) em comparação a 55/93 (58.5%) para o grupo de controle (<math>p &lt; 0.0001</math>).</li> <li>Nos pacientes TPNi, o tempo total de permanência no hospital foi significativamente menor (36 [variação: 15-75] vs 73 dias [variação: 6-149]; <math>p &lt; 0.0001</math>) e o número de procedimentos cirúrgicos foi significativamente menor comparado ao grupo de controle (2 [variação: 1-4] vs 5 [variação: 2-42]; <math>p &lt; 0.0001</math>).</li> <li>Os autores concluíram que a pressão negativa em osteomielite pós-traumática com a terapia por instilação reduziu a necessidade de repetidas intervenções cirúrgicas em comparação à abordagem padrão atual.</li> </ul>
Schintler et al <sup>52</sup> (2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uma série de 15 pacientes com infecção na pele e nos tecidos moles (ex: fascíte necrosante) tratados com TPNi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A solução de instilação usada foi polihexanida.</li> <li>O tempo de instilação dependeu do tamanho da ferida; o tempo de espera foi de 20 minutos em todos os casos.</li> <li>A duração da terapia variou entre 4-18 dias com trocas de curativos a cada 2-4 dias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados mostraram que a infecção foi controlada e alcançou-se a cicatrização completa em todos os pacientes.</li> <li>Os autores concluíram que a TFPNi pode ser uma opção viável para o controle de infecção em regiões anatomicamente complicadas e em casos de desbridamento incompleto em infecções complicadas na pele e em tecidos moles.</li> </ul>
Raad et al <sup>53</sup> (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uma revisão retrospectiva de dados prospectivos de tratamento de feridas por mais de 2 anos.</li> <li>5 pacientes com úlceras de estase venosa (&gt; 200cm<sup>2</sup>) e com colonização superior a 10<sup>5</sup> bactérias foram estudados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os pacientes foram inicialmente desbridados e então tratados com TPNi por 10 dias com 12.5% de solução instilada Dakin, durante 10 minutos a cada hora.</li> <li>Após 10 dias e seguindo culturas quantitativas negativas, os pacientes receberam enxerto de pele parcial e 4 dias de TPN padrão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os resultados mostraram 100% de integração de enxerto em 1 mês de acompanhamento.</li> <li>Os autores concluíram que a TPNi forneceu uma terapia eficaz para a gestão de pacientes com úlceras de estase venosa crônica infectadas.</li> </ul>

## Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™

O Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™ é uma inovação na TPN, combinando a Terapia V.A.C.® com recursos de instilação automatizada atualizados, a partir da Unidade de Terapia VAC. Instill®. Uma unidade, duas terapias; com elas, os médicos têm a flexibilidade de alternar entre duas terapias de feridas de pressão negativa:

- Terapia V.A.C.®, que fornece TPN.
- Terapia V.A.C.® VeraFlo™, que instila soluções tópicas no leito da ferida.

O Sistema de Terapia V. A. C. Ulta™ é o substituto da próxima geração das unidades de Terapia Info V. A. C.®, V. A. C. ATS® e V. A. C. Instill® em hospitais de cuidados intensivos.

### Tecnologia de Terapia V.A.C. Ulta™

O Sistema de Terapia V.A.C. Ulta™ é um sistema único personalizado que fornece duas terapias para o tratamento de feridas. Agora os médicos têm a opção de usar a Terapia VAC.VeraFlo™ para instilar uma solução adequada a uma ferida e depois converter para TPN (ou seja, Terapia V.A.C.®), eliminando a necessidade de uma unidade TPN separada, bem como a necessidade de instilação manual de soluções tópicas em feridas entre os ciclos de TPN. Depois que os parâmetros de terapia são inseridos na unidade de Terapia V.A.C. Ulta™, a instilação da ferida e a TPN ficam sob o controle da unidade de terapia, sem a necessidade da intervenção do cuidador até a troca de curativo, a substituição do recipiente da solução ou algum tipo de atenção relacionada aos alarmes.

### Terapia V. A. C. VeraFlo™

A Terapia V. A. C. VeraFlo™ possibilita aos usuários selecionar diversos parâmetros da terapia:

- Solução de instilação: conforme a preferência do médico, embora o recipiente da solução deva aceitar um conector padrão para conexão à unidade de terapia.
- Volume de enchimento: entre 6 e 500 mL
- Tempo de imersão: 1 seg. a 30 min.
- Tempo de pressão negativa entre os ciclos de instilação:
  - 3 min. a 12 horas.
  - Intervalo da pressão negativa: -50 a -200 mmHg

A Unidade de Terapia V.A.C.Ulta™ possui três novos recursos de software avançados que facilitam a instilação e as trocas de curativo:

- **A Ferramenta de Auxílio ao Enchimento** permite ao médico determinar visualmente o volume de instilação correto. Uma vez determinado, o volume desejado será automaticamente entregue para cada fase subsequente de instilação da Terapia VAC VeraFlo™.
- **A Ferramenta do Ciclo de Teste** executa um ciclo abreviado de instilação para garantir que o sistema esteja configurado e funcionando conforme o previsto.
- **A Ferramenta de Imersão de Curativo** permite ao médico imergir o curativo em uma solução de instilação antes da remoção. Ela possibilita a remoção mais fácil do curativo e o aumento do conforto do paciente. Consulte a **Tabela 6** para informações sobre soluções anestésicas tópicas compatíveis.

Há diversos novos acessórios para o sistema criados para serem usados com Terapia VAC.VeraFlo™.

- O Cassete V. A. C. VeraLink™ é um cassete de instilação que conecta a bolsa/garrafa da solução e o tubo do curativo à Unidade de Terapia V. A. C. Ulta™. O cassete segura e entrega soluções para feridas fornecidas pelo usuário ao leito da ferida.
- O Protetor V.A.C. VeraT. R. A. C.™ é um protetor único que incorpora o tubo para a entrega de fluido e o tubo para a remoção de exsudado/fluido. Também funciona com a Tecnologia SensaT. R. A. C.™ para monitorar e ajustar a pressão no local da ferida.
- O Conjunto de Tubos V. A. C. VeraT. R. A. C. Duo™ contém dois protetores: o protetor Instill para instilação de fluido e o protetor SensaT. R.A.C.™ para remoção de exsudado/fluido e sensibilidade da pressão no local da ferida. Também funciona com a Tecnologia SensaT.R.A.C.™ para monitorar e ajustar a pressão no local da ferida.
- Novos curativos projetados (curativos V.A.C. VeraFlo™ e V. A. C. VeraFlo Cleanse™) estão disponíveis para uso com Terapia V. A. C. VeraFlo™. Esses novos curativos são semelhantes ao curativo VAC.® GranuFoam™ quanto ao tamanho do poro, mas são menos hidrofóbicos e possuem propriedades mecânicas aperfeiçoadas. Embora os curativos V. A. C. VeraFlo™ e V. A. C. VeraFlo Cleanse™ sejam especialmente elaborados para ser usados para instilação, eles podem também ser usados com Terapia V. A. C.® se o médico decidir trocar a Terapia V.A.C.VeraFlo™ pela Terapia V. A. C.® antes que seja feita a próxima troca de curativo.

### Terapia V. A. C.®

Embora a Terapia V. A. C.® entregue pela Unidade de Terapia V. A. C. Ulta™ seja a mesma que a fornecida por todos os outros Sistemas de Terapia V. A. C.® KCI, vários novos recursos foram adicionados.

- A opção da Terapia V.A.C.® oferece dois modos de terapia (**Figura 3**):
  - Modo contínuo.
  - A próxima evolução de terapia intermitente, Dynamic Pressure Control™ (DPC). Em vez de deixar cair a pressão para 0mmHg entre os ciclos de terapia, DPC mantém um nível baixo de pressão negativa (-25mmHg) entre ciclos (**Figura 3**), o que ajuda a prevenir vazamentos e acúmulo de fluido que possam ocorrer quando não há pressão negativa no local da ferida. DPC também pode auxiliar na redução do desconforto do paciente por meio da expansão de espuma e da compressão que pode ocorrer quando a pressão negativa volta a 0mmHg. DPC não está disponível durante a Terapia V.A.C. VeraFlo™.

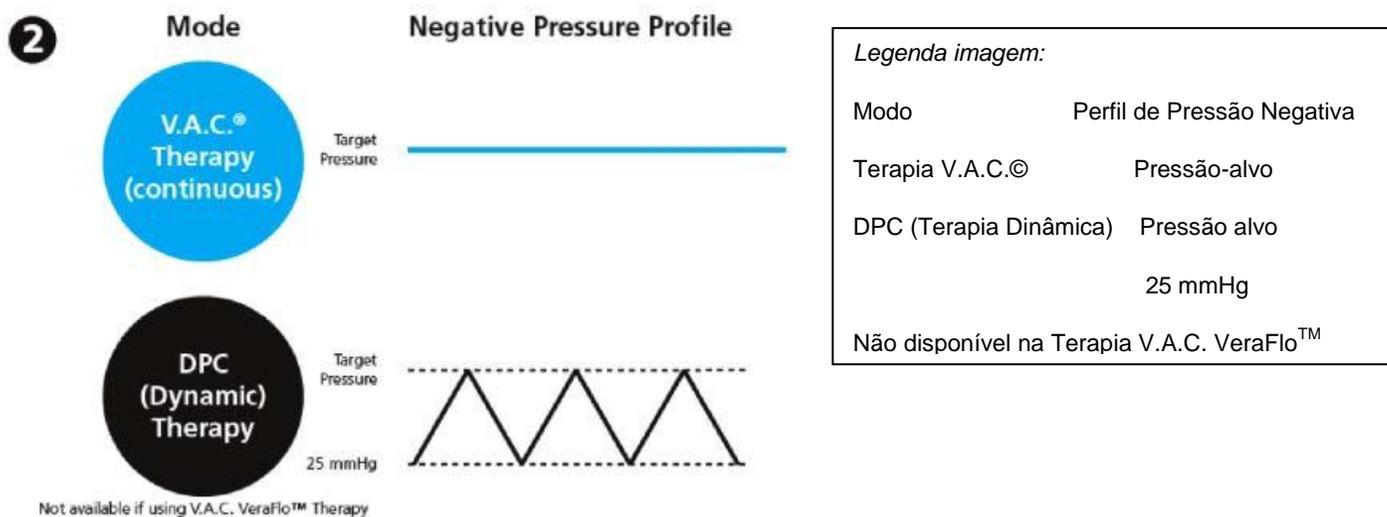
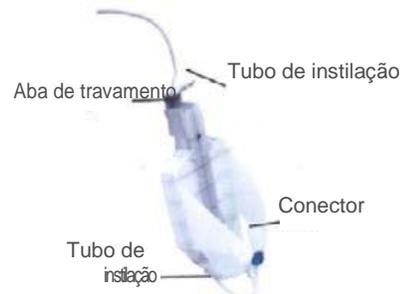


Figura 3. Terapia V.A.C.® (com dois modos)

O ciclo de Terapia V.A.C.® é compatível com todos os curativos atuais de Terapia V.A.C.® (curativos V.A.C.® GranuFoam™, V.A.C. GranuFoam Silver® e V. A.C.® WhiteFoam), tecnologia SensaT.R.A.C.™, películas adesivas e coletores da Terapia InfoV.A.C.®.

**ATabela 4** descreve os componentes do Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™ (ou seja, Terapia V.A.C. VeraFlo™ e Terapia V.A.C.®).

**Tabela 4:** Componentes do Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™

Nome/Descrição	Figura/Diagrama
<p><b>Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™</b> Estilo/aparência parecidos com o Sistema de Terapia InfoV.A.C.® com a opção de fornecer TPNi ou TPN. Uma única unidade, duas terapias.</p>	 <p>Braço suporte do recipiente da solução</p> <p>Coletor</p> <p>Cassete de Instilação (Cassete V.A.C. VeraLink™)</p>
<p><b>Coletores de Exsudados</b> Uso individual, coletores descartáveis, disponíveis em três tamanhos práticos: 300, 500 e 1000mL.</p>	 <p>500 mL</p> <p>1000 mL</p> <p>300 mL</p> <p>Trava de liberação do coletor</p>
<p><b>Cassete de Instilação (Cassete V.A.C. VeraLink™)</b> Uso individual; o cassete, descartável, possibilita que a solução de irrigação seja usada em seu recipiente original.</p>	 <p>Aba de travamento</p> <p>Tubo de instilação</p> <p>Conector</p> <p>Tubo de instilação</p>

## Sistema de Terapia por Pressão Negativa V.A.C.Ulta™ Monografia

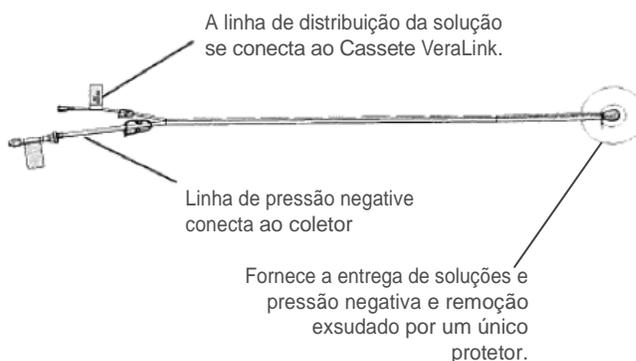
### Protetor V.A.C. VeraT.R.A.C.™

#### (Protetor *All-in-One* com Tecnologia SensaT.R.A.C.™)

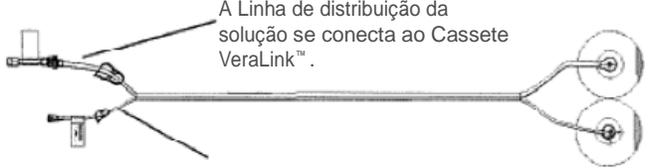
Uso individual. Este é um dos dois conjuntos de tubo disponíveis para instalação; descartável, possui duas linhas:

- Uma linha entrega pressão negativa e monitora a pressão no local da ferida. Essa linha se conecta ao tubo que leva ao coletor do exsudado na unidade de terapia.
- A outra linha entrega a solução. Ela se conecta ao Cassete V.A.C. VeraLink™.
- Essas linhas são aplicadas por cima do curativo de espuma na ferida por um protetor, cuja aparência é semelhante à do Protetor SensaT.R.A.C.™.

O Protetor V.A.C. VeraT.R.A.C.™ é o conjunto de tubo padrão incluído nos pacotes de curativo V.A.C. VeraFlo™.



**Tabela 4:** Componentes do Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™ (cont.)

Nome/Descrição	Figura/Diagrama
<p><b>Conjunto de Tubos V.A.C. VeraT. R. A. C. Duo™ (Protetor de duas cabeças)</b></p> <p>Essa é a segunda configuração disponível para instilação. Esse conjunto é equipado com dois protetores separados que são colocados sobre o curativo, um para fluidos da instilação e o outro para a entrega de pressão negativa. Esse conceito oferece aos médicos a opção de selecionar diferentes locais na ferida onde a solução for instilada e onde ela for removida (pela linha de pressão negativa).</p>	 <p>A Linha de distribuição da solução se conecta ao Cassete VeraLink™.</p> <p>A linha de pressão negativa se conecta ao coletor</p>
<p><b>Kit de curativos V.A.C. VeraFlo™</b></p> <p>Esse kit de curativos foi elaborado principalmente para terapia por instilação e é formado pelos seguintes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O <b>Curativo V.A.C. VeraFlo™</b>, que é semelhante ao Curativo V.A.C.® GranuFoam™ (ambos são de poliuretano), mas é especialmente elaborado para a Terapia V.A.C. VeraFlo™.</li> <li>• Esse curativo é menos hidrofóbico e tem propriedades mecânicas aperfeiçoadas. Está disponível em três tamanhos: pequeno, médio e grande.</li> <li>• A nova <b>Película Adesiva Avançado V.A.C.®</b> é semelhante à atual Película Adesiva V.A.C.®, mas tem propriedades adesivas aperfeiçoadas para auxiliar na vedação durante a instilação da solução.</li> <li>• <b>Protetor V.A.C. VeraT.R.A.C.™ (Protetor All-in-One)</b></li> <li>• <b>3M™ Cavilon™ Película Protetora (Sem Ardor)</b></li> <li>• <b>Régua para medir a ferida</b></li> </ul>	
<p><b>Kit de Curativos V.A.C. VeraFlo Cleanse™</b></p> <p>Esse kit, também elaborado principalmente para a terapia por instilação, é composto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Curativo V.A.C. VeraFlo Cleanse™</b>, que é semelhante ao Curativo V.A.C. VeraFlo™ quanto à composição; a exceção é que ele é comprimido sob calor, em uma direção. Em estudos de granulação em suínos, ele promoveu menos granulação do que outros Curativos de Terapia V.A.C.®. Ele é menos hidrofóbico e possui propriedades mecânicas aperfeiçoadas. Devido à sua forma tubular e ao seu desenho, pode ser configurado para várias geometrias de feridas.</li> </ul> <p>Os outros materiais descartáveis deste kit são os mesmos que os presentes no Kit de Curativos V.A.C. VeraFlo™.</p>	

## Sistema de Terapia por Pressão Negativa V.A.C.Ulta™ Monografia

### Kit de Curativos da Terapia V.A.C.®

Os sistemas de curativos para uso com o Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™ são os mesmos que os atualmente usados para a Terapia V.A.C.®:

- Kit de Curativos V.A.C.® GranuFoam™.
- Kit de Curativos\* V.A.C. GranuFoam Silver®.
- Kit de Curativos V.A.C.® WhiteFoam.
- Os produtos acima são normalmente embalados com a Película Adesiva V.A.C.®, o Protetor SensaT.R.A.C.™ e uma régua.

**\*Obs.:** O Curativo V.A.C. GranuFoam Silver® não deve ser usado com a Terapia por Instilação, pois as soluções de instilação podem ter um impacto negativo sobre os benefícios do Curativo V.A.C. GranuFoam Silver®.



As propriedades dos curativos acima são comparadas na **Tabela 5** abaixo e as soluções de instilação com as quais eles são compatíveis são fornecidas na **Tabela 6**.

**Tabela 5:** Componentes do Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™

Propriedade do Curativo	Curativo V.A.C.® GranuFoam™ 	Curativo V.A.C.® WhiteFoam	Curativo V.A.C. VeraFlo™	Curativo V.A.C. VeraFlo Cleanse™
Material	Poliuretano preto / éter	Polivinil branco / álcool	Poliuretano preto / éter	Poliuretano cinza / éter
Reticulado de poros abertos	Sim	Não	Sim	Sim
Tamanho do poro	400-600 microns em todas as direções	60-270 microns	400-600 microns	133-600 microns depende da direção
Hidrofobicidade relativa* (menor valor = nível mais alto de hidrofobia)	1	4	2	3
Forma	Formas/tamanhos variáveis	Lâminas	Lâmina avulsa em espiral	Haste com perfurações no centro para facilitar a separação em duas metades
Resistência à tração – Seco	Linha de base	3 vezes maior que a linha de base	1.7 vezes maior que a linha de base	2.5 vezes maior que V.A.C. VeraFlo™ Dressing™ seco
Resistência à tração – Úmido	Linha de base	3.7 vezes maior que a linha de base	1.5 vezes maior que a linha de base	3 vezes maior que V.A.C. VeraFlo™ Dressing™ úmido
7 dias para a formação do tecido de granulação** (dados do modelo suíno) <sup>52</sup>	<b>Terapia à qual se aplica</b>			
	Terapia V.A.C.®	Terapia V.A.C.®	Terapia V.A.C. VeraFlo™ (Solução salina)	Terapia V.A.C. VeraFlo™ (Solução salina)
	<b>Resultados</b>			
Linha de base	20% inferior à linha de base	43% superior à linha de base	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 37% superior ao Curativo V.A.C.® WhiteFoam com Terapia V.A.C.®</li> <li>• 24% inferior ao Curativo V.A.C. VeraFlo™ com Terapia V.A.C. VeraFlo™</li> </ul>	

\*Valor mais baixo = nível mais alto de hidrofobicidade.

\*\*Espessura da granulação com base na histologia; os resultados ainda não foram confirmados em estudos em seres humanos.

## Sistema de Terapia por Pressão Negativa V.A.C.Ulta™ Monografia

**Tabela 6:** Soluções Compatíveis com a Terapia V.A.C. VeraFlo™ \*

Classe da Solução Genérica	Nome Comercial	Considerações sobre o uso com Terapia V.A.C. VeraFlo™
Soluções baseadas em hipoclorito (ex.: ácido hipocloroso, hipoclorito de sódio)	Solução Dakin Quarter Strength® Dermacyn®, Microcyn®	<ul style="list-style-type: none"> <li>A solução Dakin não deve ser usada em concentrações superiores a 0.125% (Quarter Strength®).</li> <li>Considere usar a menor quantidade de ciclos de irrigação e minimizar o tempo de espera para o nível mais baixo clinicamente relevante.</li> </ul>
Nitrato de prata (0.5%)	Diversos	<ul style="list-style-type: none"> <li>O nitrato de prata é sensível à luz. Proteja o Tubo de Instalação V.A.C. Vera- Link™ da luz durante o uso de nitrato de prata.</li> </ul>
Soluções à base de enxofre (sulfonamidas)	Acetato de mafenida, Sulfamylon®	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte o rótulo do fabricante sobre as considerações específicas da solução. Não há considerações relacionadas ao dispositivo para uso com a Terapia V.A.C. VeraFlo™.</li> </ul>
Biguanida (polihexanida)	Prontosan®	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podem precisar ser transferido a um recipiente que pode ser acessado com um conector.</li> </ul>
Soluções catiônicas (octenidina, cloreto de benzalcônio)	Octenilin®	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte o rótulo do fabricante sobre as considerações específicas da solução. Não há considerações relacionadas ao dispositivo para uso com a Terapia V.A.C. VeraFlo™.</li> </ul>
Soluções isotônicas	Soro fisiológico, Solução de Ringer com lactato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte o rótulo do fabricante sobre as considerações específicas da solução. Não há considerações relacionadas ao dispositivo para uso com a Terapia V.A.C. VeraFlo™.</li> </ul>
Anestésico local ( <i>aditivo limpador tópico para feridas</i> )	Lidocaine®	<ul style="list-style-type: none"> <li>O cloridrato de lidocaína sem nenhum outro aditivo deve apenas ser usado em concentrações iguais ou inferiores a 0.1%.</li> <li>Consulte o rótulo do fabricante sobre as considerações específicas da solução. Não há considerações relacionadas ao dispositivo para uso com a Terapia V.A.C. VeraFlo™.</li> <li>Podem existir preocupações com toxicidade; consulte seu farmacêutico sobre considerações específicas relacionadas à solução e ao paciente quando o cloridrato de lidocaína for usado como um aditivo para soluções tópicas de limpeza de feridas.</li> </ul>

**\*Cuidado:** A listagem das soluções acima não é nem um endosso, nem uma indicação da eficácia clínica de uma solução. Essas soluções são incluídas com base em testes internos da KCI de produtos descartáveis, propriedades mecânicas, biocompatibilidade e interação da solução, que mostraram-se compatíveis com os componentes do Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™. Se os objetivos de cicatrização de feridas não forem alcançados, considere uma frequência alternada de instalação, a concentração da solução ou se o tipo de solução é considerado adequado por um médico. Por favor, siga as Instruções de Uso do fabricante da solução antes de usá-lo com a Terapia V.A.C. VeraFlo™. (Em 12/2013)

## Indicações de Uso

O Sistema TPN V.A.C.Ulta™ é um sistema integrado de manejo de feridas por meio de Terapia por Pressão Negativa (Terapia V.A.C.®) com uma opção de instilação (Terapia V.A.C. VeraFlo™).

Na ausência de instilação, a TPN visa a criar um ambiente que promova a cicatrização da ferida como intenção secundária ou terciária (primária tardia), preparando o leito da ferida para o fechamento, reduzindo o edema, promovendo a formação do tecido de granulação e perfusão e removendo exsudados e materiais infecciosos.

A opção de instilação é indicada para pacientes que se beneficiariam de uma drenagem assistida a vácuo e do fornecimento controlado de soluções tópicas sobre o leito da ferida.

O Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™ com ou sem instilação é indicado para pacientes com feridas crônicas, agudas, traumáticas, subagudas e deiscências, queimaduras de espessura parcial, úlceras (tais como decorrentes de diabetes, úlcera por pressão e insuficiência venosa), retalhos e enxertos.

O Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™ não deve ser usado em casa. Se houver a necessidade de continuação do uso da Terapia V.A.C.® quando o paciente for para casa, pode-se considerar a utilização de outros Sistemas de Terapia KCI aprovados para ambientes de cuidado pós-agudo.

## Contraindicações

**ATabela 7** lista as contraindicações para o Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™, incluindo contraindicações específicas à Terapia V.A.C. VeraFlo™.

## Advertências, Precauções e Limitações

É importante ler e seguir todas as instruções e informações de segurança antes de usar o dispositivo TPN. Favor consultar o rótulo KCI disponível on-line quanto às informações detalhadas de segurança.

**Tabela 7:** Contraindicações

Sistema de Terapia V.A.C.Ulta™	Terapia V.A.C. VeraFlo™
<ul style="list-style-type: none"> <li>Não colocar os curativos da Terapia V.A.C.® (ou seja, Curativo GranuFoam™) e Terapia V.A.C. VeraFlo™ (ou seja, Curativo V.A.C. VeraFlo™ e Curativo V.A.C. VeraFlo Cleanse™) diretamente em contato com vasos sanguíneos expostos, locais de anastomose, órgãos ou nervos. <b>OBSERVAÇÃO:</b> Consulte a Seção de Advertências para informações adicionais sobre sangramento.</li> <li>Terapia V.A.C.® e Terapia V.A.C. VeraFlo™ são contraindicadas para pacientes com: <ul style="list-style-type: none"> <li>Malignidade na ferida</li> <li>Osteomielite não tratada <b>OBSERVAÇÃO:</b> Consulte a Seção de Advertências para informações sobre osteomielite</li> <li>Fístula não entérica e inexplorada</li> <li>Tecido necrótico com escaras presentes <b>OBSERVAÇÃO:</b> Após o desbridamento do tecido necrótico e a remoção completa da escara, a Terapia V.A.C.® pode ser usada</li> <li>Sensibilidade a prata (apenas Curativo V.A.C. GranuFoam Silver®)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não use Octenisept®, peróxido de hidrogênio ou soluções à base de álcool com curativos.</li> <li>Não forneça fluidos à cavidade torácica ou abdominal devido ao possível risco de alterar a temperatura corporal central e à possibilidade de retenção de fluido no interior da cavidade.</li> <li>Use Terapia V.A.C. VeraFlo™ apenas se a ferida tiver sido completamente explorada, devido à possibilidade de instilar inadvertidamente soluções tópicas para feridas em cavidades adjacentes do corpo.</li> </ul>

### Suporte Científico sobre a Terapia V. A. C. VeraFlo™

O Sistema de Terapia V.A.C. Ulta™ contém tecnologia de instilação aperfeiçoada com Terapia V. A. C. VeraFlo™; portanto, várias análises foram conduzidas para avaliar diferentes propriedades desta terapia. Os resultados de estudos pré-clínicos ainda não foram verificados em testes com seres humanos.

#### Propriedades da Resistência do Curativo

Uma série de testes de bancada (**Tabela 8**) avaliou as características físicas dos Curativos V.A.C. VeraFlo™ e V.A.C. VeraFlo Cleanse™ em comparação a Curativos existentes V.A.C.® GranuFoam™. Ambos os curativos V.A.C. VeraFlo™ e V.A.C. VeraFlo Cleanse™ mostraram ter maior resistência à tração, tanto em condições úmidas como secas, que os Curativos V. A. C.® GranuFoam™.

**Tabela 8:** Resistência à tração<sup>54</sup>

	Curativo V.A.C.® GranuFoam™	Curativo V.A.C.® WhiteFoam	Curativo V.A.C. VeraFlo™	Curativo V.A.C. VeraFlo Cleanse™
Resistência à tração	Linha de base	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seco: 3 vezes maior que o Curativo V.A.C.® GranuFoam™ seco</li><li>• Úmido: 3.7 vezes mais forte que o Curativo V.A.C.® GranuFoam™ úmido</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seco: 1.7 vezes maior que o Curativo V.A.C.® GranuFoam™ seco</li><li>• Úmido: 1.5 vezes maior que o Curativo V.A.C.® GranuFoam™ úmido</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seco: 2.5 vezes maior que o Curativo V.A.C. VeraFlo™ seco</li><li>• Úmido: 3 vezes maior que o Curativo V.A.C. VeraFlo™ úmido</li></ul>

#### Propriedades de Distribuição de Fluido do Curativo

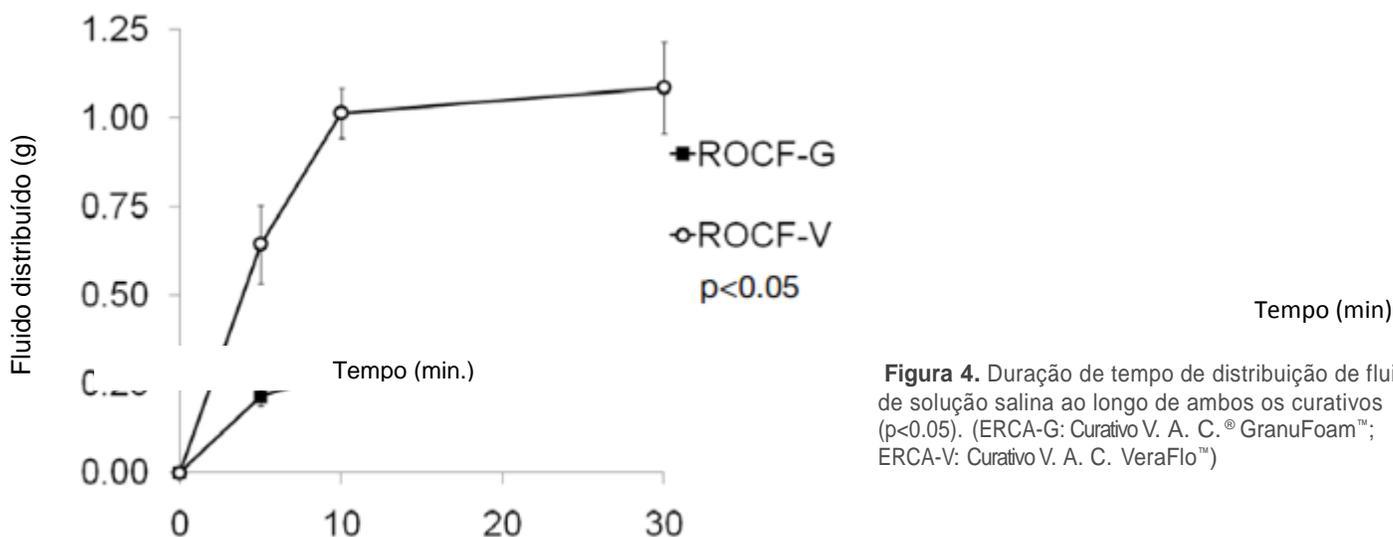
As propriedades de distribuição de fluido dos Curativos V.A.C.® GranuFoam™ e V.A.C. VeraFlo™ foram comparadas.<sup>55</sup>

##### Métodos:

- Os curativos V.A.C.® GranuFoam™ e V.A.C. VeraFlo™ foram inicialmente cortados e colocados entre 2 placas transparentes; eles foram comprimidos 65% a uma espessura de 5.3 mm.
- As placas foram imersas em um reservatório plástico limpo contendo 15 mm de soro fisiológico e removidas após 6, 15 ou 30 minutos de exposição.
- Em seguida, elas foram pesadas e a quantidade de soro absorvida por cada curativo foi medida.
- O procedimento foi repetido 5 vezes e analisado.

##### Resultados

Dados mostraram que o Curativo V.A.C. VeraFlo™ distribuiu mais o fluido que o Curativo V. A. C.® GranuFoam™; o Curativo V.A.C. VeraFlo™ puxou mais soro do reservatório que o Curativo V. A. C.® GranuFoam™ ( $p < 0.05$ ) (**Figura 4**). Esses dados sugerem que o Curativo V.A.C. VeraFlo™ pode ter melhores propriedades de distribuição de fluido.<sup>55</sup>



**Figura 4.** Duração de tempo de distribuição de fluido de solução salina ao longo de ambos os curativos ( $p < 0.05$ ). (ERCA-G: Curativo V. A. C.® GranuFoam™; ERCA-V: Curativo V. A. C. VeraFlo™)

### Efeito de Formação de Tecido de Granulação

Um modelo *in vivo* suíno de ferida de espessura total ( $n=12$ ) foi usado para avaliar a espessura do tecido de granulação.<sup>55</sup>

#### Métodos:

- Cada animal recebeu feridas contralaterais excisionais dorsais, com diâmetro de 5 cm de espessura total, que foram tratadas com a Terapia VeraFlo™ usando Curativo V.A.C. VeraFlo™ ou Terapia V. A. C.® usando Curativo V.A.C.® GranuFoam™.
- A Terapia V. A. C. VeraFlo™ foi estabelecida para instilar 20ml de soro fisiológico, deixar em imersão por 5 minutos e aplicar a pressão negativa de -125mmHg continuamente por 2,5 horas, para 10 ciclos por dia.
- A Terapia V. A. C.® foi estabelecida a -125mmHg de pressão contínua.
- Após 7 dias, amostras de tecido foram processadas para histologia e coloridas com tricromo de Masson.
- A espessura do tecido de granulação foi medida da base da ferida à sua superfície.

#### Resultados

Um aumento significativo na espessura da granulação (43%,  $p < 0.05$ ; **Figura 5**) foi observado com a Terapia VAC.VeraFlo™ usando Curativos V. A. C. VeraFlo™ comparados com Terapia V. A. C.® usando Curativos V. A. C.® GranuFoam™ ( $4.82 \pm 0.42\text{mm}$  e  $3.38 \pm 0.55\text{mm}$ , respectivamente,  $p < 0.05$ ).<sup>55</sup> Os resultados das descobertas histológicas mostraram que o aumento da espessura da granulação resultou da deposição de tecido novo, não do inchaço (**Figura 6**).<sup>55</sup> A otimização de novos parâmetros para TPNI, tais como o volume da instilação, o tempo de imersão e a frequência do ciclo, pode proporcionar mais melhorias no tecido de granulação. No entanto, ainda não se sabe como esses resultados em suínos podem se correlacionar com os resultados em humanos.

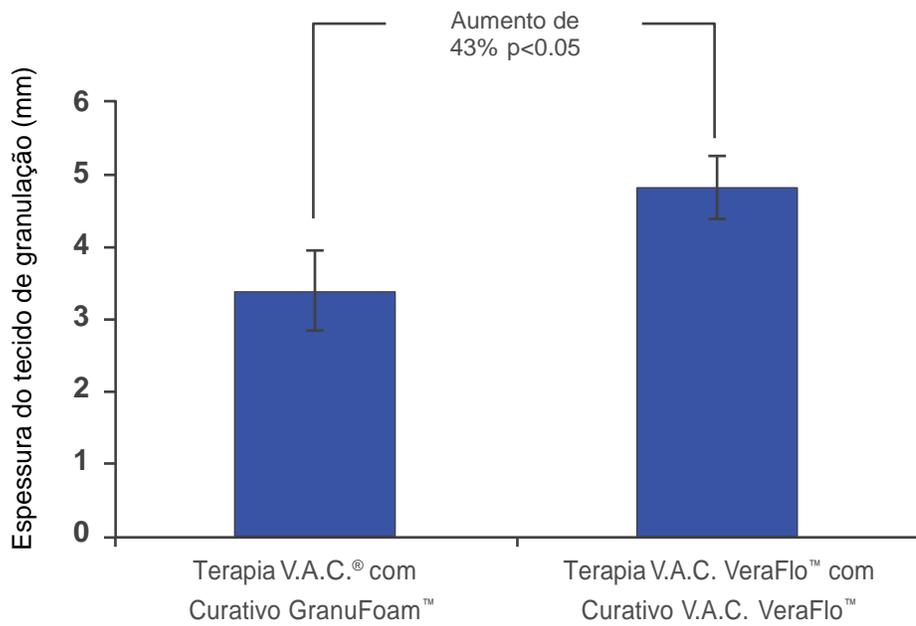


Figura 5. Espessura do tecido de granulação

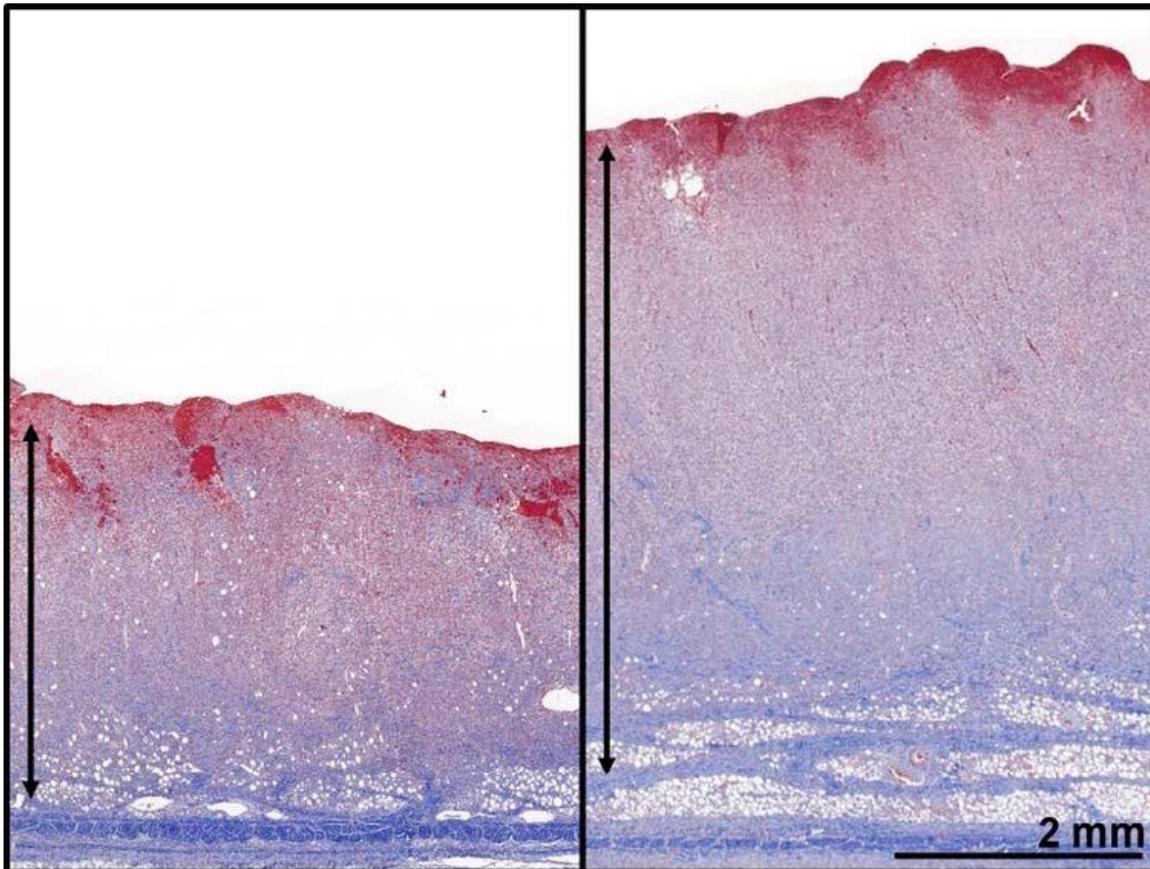


Figura 6. Imagens histológicas de estudo em suínos mostrando diferença na espessura do tecido de granulação entre terapia V.A.C.® com o Curativo V.A.C.® GranuFoam™ (esquerda) e a Terapia V.A.C. VeraFlo™ com o Curativo V.A.C. VeraFlo™ (direita), após 7 dias de tratamento.

## Instilação Periódica versus Contínua

Um modelo de ferida ágar foi usado para avaliar a distribuição de soluções instiladas continuamente contra soluções instiladas periodicamente usando a Terapia VAC. VeraFlo™.<sup>56</sup> A instilação contínua é um método de terapia por instilação que é fornecido por outros fabricantes de terapia por instilação em ferida. Consiste na entrega de fluido de maneira contínua (em uma taxa constante) ao leito da ferida, com remoção por pressão negativa; não há tempo quando a solução é mantida ou deixada em repouso no leito da ferida. Como recentes publicações fizeram alusões a resultados positivos com instilação contínua, um método foi desenvolvido para avaliar e comparar as diferenças entre as capacidades da distribuição de fluido na instilação contínua e a instilação periódica fornecida pela Terapia VAC. VeraFlo™.

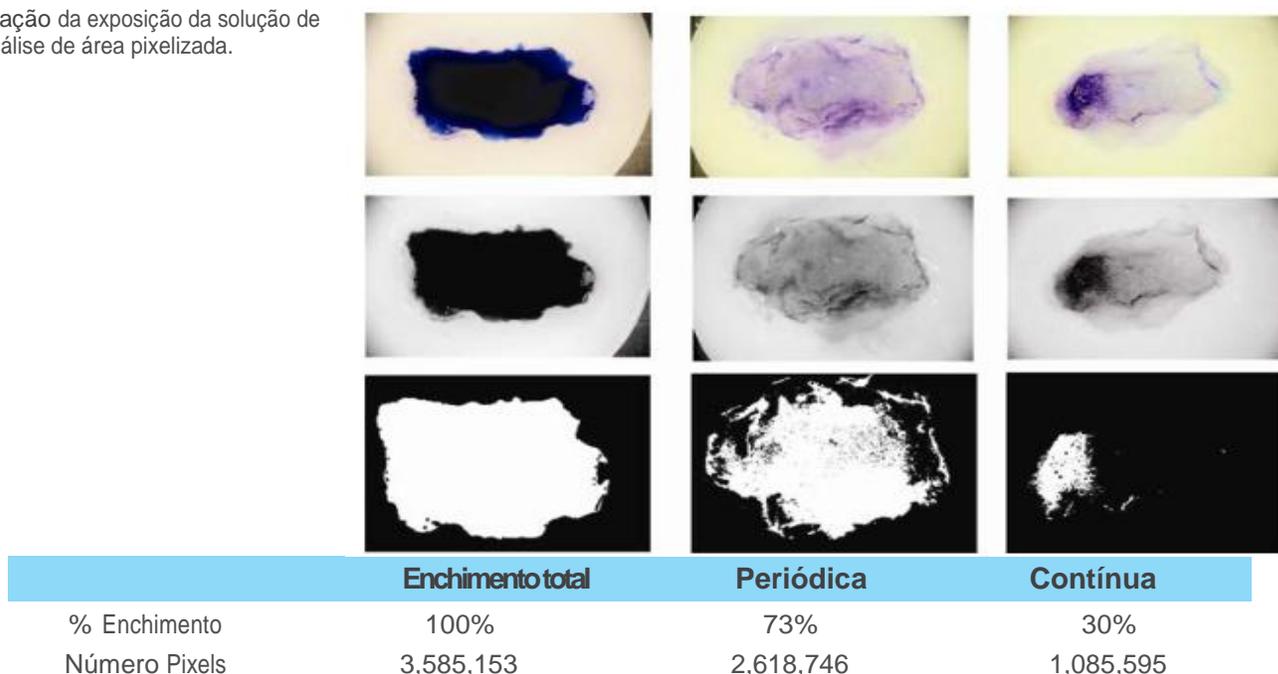
### Método:

- Modelos de ferida ágar foram desenvolvidos para avaliar a capacidade dos métodos de instilação de distribuir soluções de instilação contendo corantes solúveis em água em todo o leito simulado da ferida.
- A terapia contínua instilou soluções a uma taxa contínua de 30ml/hr por 3h30. A terapia periódica instilou soluções com três tempos de imersão de 10 minutos, seguida por TPN a -125mmHg. O Curativo V.A.C. VeraFlo™ foi usado com ambas as terapias.
- Os controles consistiram em enchimento manual para saturação do leito simulado da ferida com soluções de corantes (método de enchimento total).
- Os resultados foram avaliados com fotografia digital e, posteriormente, por análise de pixel de imagens em preto e branco.

### Resultados

Os resultados mostraram que a instilação periódica demonstrou distribuição uniforme de soluções em todo o leito da ferida, enquanto a terapia por instilação contínua exibiu entrega limitada de soluções em todo o leito da ferida (**Figura 7**). Houve significativamente mais cobertura do leito da ferida quando a solução foi entregue usando a instilação periódica contra a instilação contínua. ( $73.0 \pm 3.2\%$  vs  $30.3 \pm 10.7\%$ ;  $p < 0.05$ ). Isso sugere que a terapia por instilação periódica com a espuma menos hidrofóbica entrega a distribuição uniforme de soluções ao leito da ferida.<sup>56</sup>

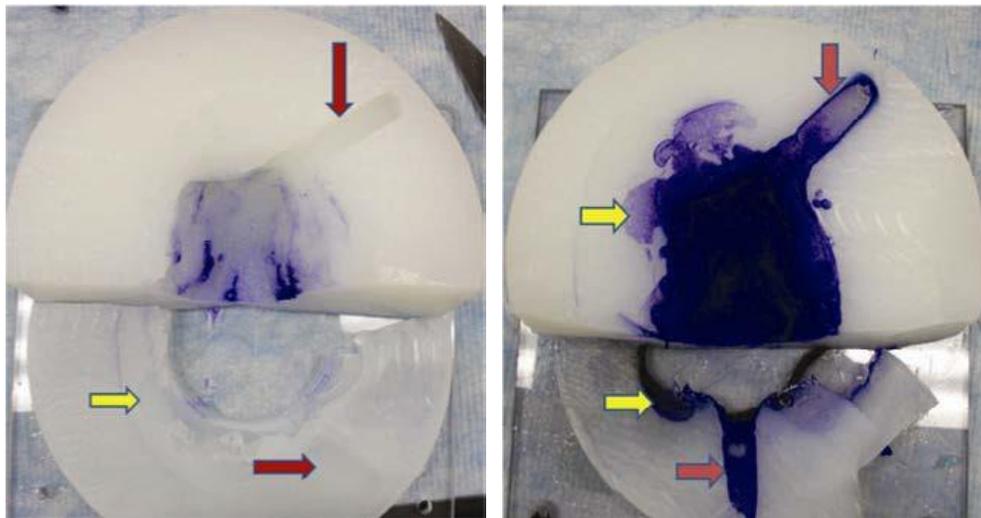
**Figura 7.** Avaliação da exposição da solução de instilação por análise de área pixelizada.



## Sistema de Terapia por Pressão Negativa V.A.C.Ultra™ Monografia

O modelo de ferida ágar também foi selecionado para visualizar a exposição do instilador nas regiões tunelizadas (setas vermelhas, **Figura 8**) e descoladas (setas amarelas, **Figura 8**). Visualmente, parece que após a instilação contínua havia pouca exposição à solução para as regiões tunelizada e descolada. No entanto, após a aplicação de TPNi no tempo de imersão de 10 minutos, houve evidência visual de que as regiões tunelizada e descolada no modelo foram expostas a soluções instiladas.

**Figura 8.** À esquerda encontra-se a seção lateral do modelo de ferida ágar após 3h30 de irrigação contínua. À direita encontra-se a seção do modelo de ferida ágar após 3 tempos de imersão de 10 minutos com TFPNi.



### Redução de Aerossolização de Bactérias

Um estudo de bancada de aerossolização avaliando a possibilidade de contaminação cruzada ilustrou que a Terapia VAC. VeraFlo™ permite a irrigação controlada e contida da ferida em comparação com a lavagem.<sup>57, 58</sup>

#### Método:

- Um modelo de tratamento de ferida anatômica (Seymour II, Modelos Anatômicos VATA, Canby, OR) foi inoculado com fluido simulado de ferida contendo patógenos inativados de ferida comum *Escherichia coli* ( $3 \times 10^7$  partículas) e *Staphylococcus aureus* ( $3 \times 10^7$  partículas).
- As partículas bacterianas foram rotuladas com cor fluorescente para serem visualizadas.
- Placas de coleta foram dispostas em uma zona de 6 polegadas radialmente ao redor da ferida simulada para capturar gotículas de aerossol ou espirros, enquanto a ferida foi limpa utilizando lavagem ou Terapia V.A.C. VeraFlo™.
- Os seguintes produtos disponíveis no mercado foram entregues a 4-15 psi para lavagem:
  - Sterile Wound Wash Saline® (Blair Laboratories, Inc. Columbus, IN),
  - Limpador de Ferida e de Pele Carra-Klenz™ (Carrington Laboratories Inc., Irving, TX)
  - Limpador de FeridaUltra-Klenz™ (Carrington Laboratories, Inc., Irving, TX).
- Soro fisiológico usado com Terapia V.A.C. VeraFlo™ (5 ciclos, cada qual consistindo em 20 minutos de pressão negativa contínua a -125mmHg, instilação e 60 segundos de tempo de imersão).

#### Resultados

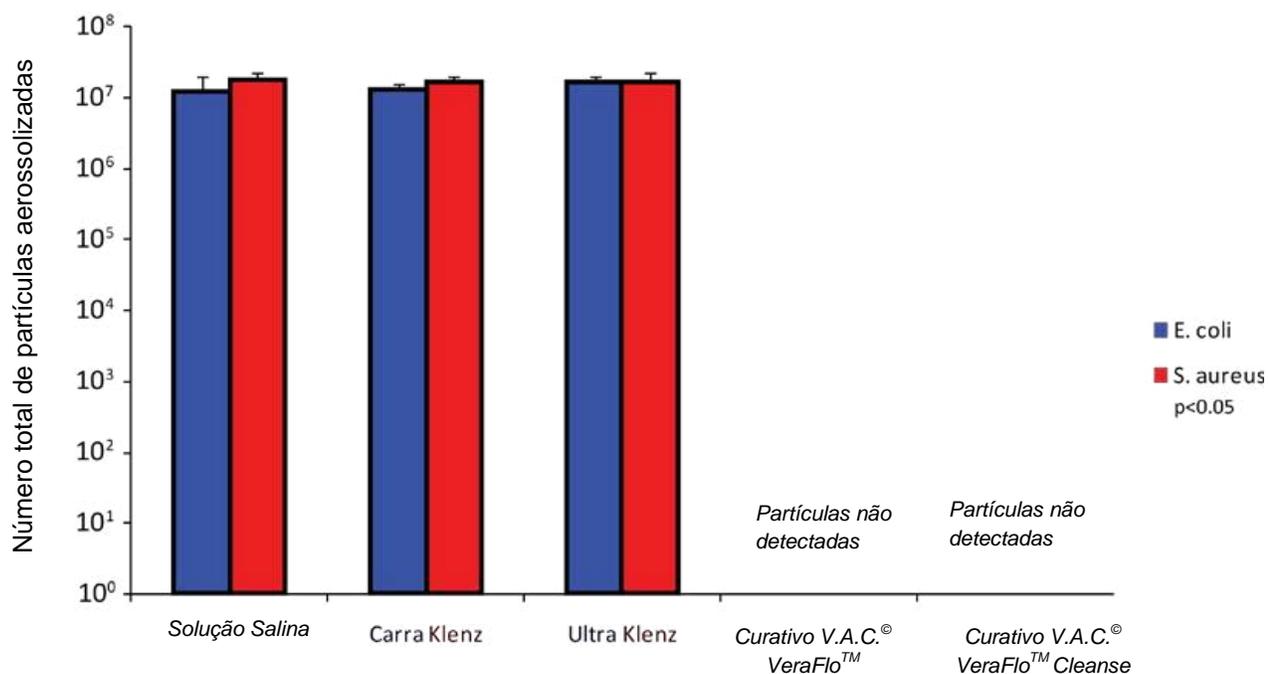
Os resultados mostraram que a limpeza da ferida por lavagem causou de maneira significativa mais aerossolização do fluido da ferida e bactérias ( $p < 0.05$ ). Com essas técnicas, aproximadamente metade da bactéria inoculada foi capturada fora do leito da ferida nas placas de coleta. As bactérias remanescentes que não foram contabilizadas podem ter aerossolizado mais do que as placas de coleta.

Por outro lado, ao usar a Terapia VAC.VeraFlo™ com soro fisiológico, nenhuma bactéria foi capturada nas placas de coleta e 100% da bactéria inoculada foi sequestrada ao coletor de exsudado. Os resultados são mostrados abaixo na **Tabela 9** e na **Figura 9**. Esse estudo relatou que a Terapia VAC.VeraFlo™ possibilita uma irrigação mais controlada e contida em comparação às técnicas padrão, reduzindo potencialmente a probabilidade de contaminação cruzada dos pacientes, dos trabalhadores da área da saúde e do ambiente que os circunda.<sup>57, 58</sup>

**Tabela 9:** Número de partículas bacterianas aerossolizadas recuperadas em 3 e 6 polegadas, a partir do modelo de ferida.

Método/Produtos	Partículas <i>E.coli</i> 3"	Partículas <i>E.coli</i> 6"	Partículas <i>S.aureus</i> 3"	Partículas <i>S.aureus</i> 6"
LBP * com Blairex	$6.3 \times 10^6$	$6.0 \times 10^6$	$7.7 \times 10^6$	$9.6 \times 10^6$
LBP com Carra Klenz	$8.5 \times 10^6$	$4.9 \times 10^6$	$9.0 \times 10^6$	$8.4 \times 10^6$
LBP com Ultra Klenz	$6.7 \times 10^6$	$1.0 \times 10^7$	$6.8 \times 10^6$	$1.0 \times 10^7$
Terapia V.A.C. VeraFlo™ com Curativo V.A.C. VeraFlo™	indetectável	indetectável	indetectável	indetectável
Terapia V.A.C. VeraFlo™ com Curativo V.A.C. VeraFlo Cleanse™	indetectável	indetectável	indetectável	indetectável

\*LBP: Lavagem de baixa pressão



**Figura 9.** Aerossolização de partículas de bactéria usando limpadores disponíveis no mercado e Terapia V.A.C. VeraFlo™.

### Efeitos da Limpeza da Ferida e Dano ao Tecido

Estudo realizado em suíno para comparar a limpeza da ferida e o dano no tecido entre lavagem pulsada e Terapia V.A.C. VeraFlo™ usando curativos V.A.C. VeraFlo™.<sup>58,59</sup>

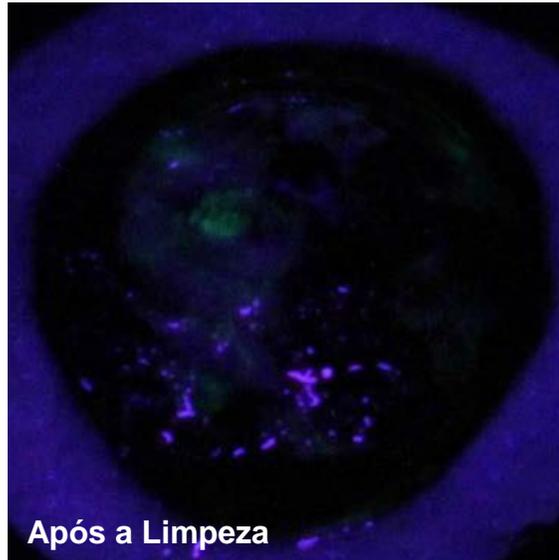
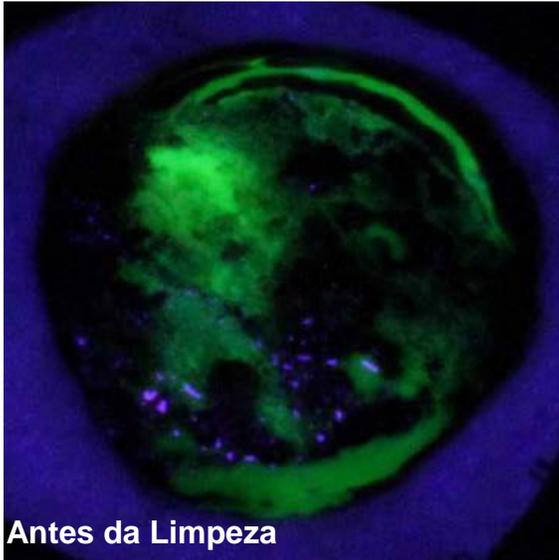
#### Método

- Três porcos adultos receberam 8 feridas excisionais de espessura total que puderam granular por 4 dias.
- Uma solução contendo partículas de fluoresceína e dextran foi usada para simular detritos e foi aplicada a todas as feridas no dia 4.
- As feridas também receberam:
  - Lavagem pulsada (1 L solução salina durante 2 minutos)
  - 10 ciclos de Terapia V.A.C. VeraFlo™ (40 segundos de instilação de solução salina, 5 minutos em imersão e 5 min de TFPN por mais de 2 horas).
- Para determinar a eficácia da limpeza, imagens fluorescentes de feridas foram coletadas antes e após a limpeza.
- O dano ao tecido (ou seja, o inchaço imediato do tecido) foi avaliado por trocas no volume da ferida e pela profundidade usando uma câmera 3D e histologia.

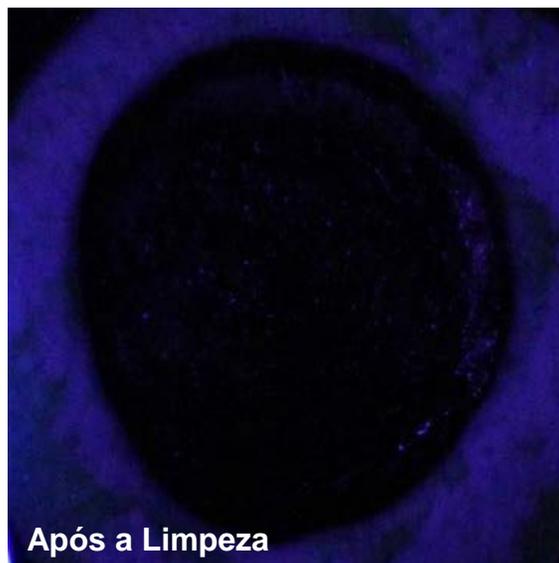
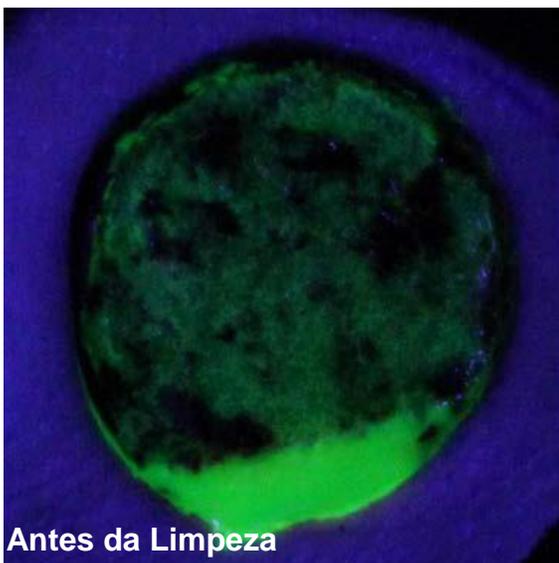
#### Resultados

Os resultados mostraram que, seja a lavagem pulsada, seja a Terapia VAC. VeraFlo™, mostraram uma redução em fluoresceína e dextran ( $95\% \pm 1,5\%$  e  $99\% \pm 0,6\%$ , respectivamente), indicando limpeza efetiva da ferida por ambas as terapias (**Figuras 10 e 11A**). Mudanças no volume da ferida ( $-22\% \pm 8,3\%$  Terapia VAC. VeraFlo™ vs.  $4,5\% \pm 2,5\%$  de lavagem pulsada; **Figura 11B**) e profundidade da ferida ( $-19\% \pm 6,4\%$  Terapia V. A. C. VeraFlo™ vs.  $4,7\% \pm 2,1\%$  de lavagem pulsada) mostraram que o tratamento de lavagem pulsada exibiu de maneira significativa mais inchaço ( $p < 0,05$ ) que a Terapia de tratamento de feridas VAC. VeraFlo™, indicando que a lavagem pulsada pode danificar o tecido durante a limpeza. De maneira parecida, os resultados da histologia mostraram que a lavagem pulsada teve um escore de edema ligeiramente superior em comparação com a Terapia VAC. VeraFlo™. Esses dados sugerem que a Terapia V.A.C. VeraFlo™ pode remover efetivamente detritos, causando menos edema no tecido, quando comparada à lavagem pulsada.<sup>58, 59</sup>

### Terapia por Lavagem Pulsada



### Terapia V.A.C. VeraFlo™



**Figura 10.** Imagens da ferida antes e depois da limpeza com lavagem pulsada (acima) ou Terapia V.A.C. VeraFlo™ (abaixo). As partes em verde representam a partícula fluorescente de fluoresceína-dextran na ferida. Praticamente toda fluorescência é removida após a limpeza, em todas as modalidades.

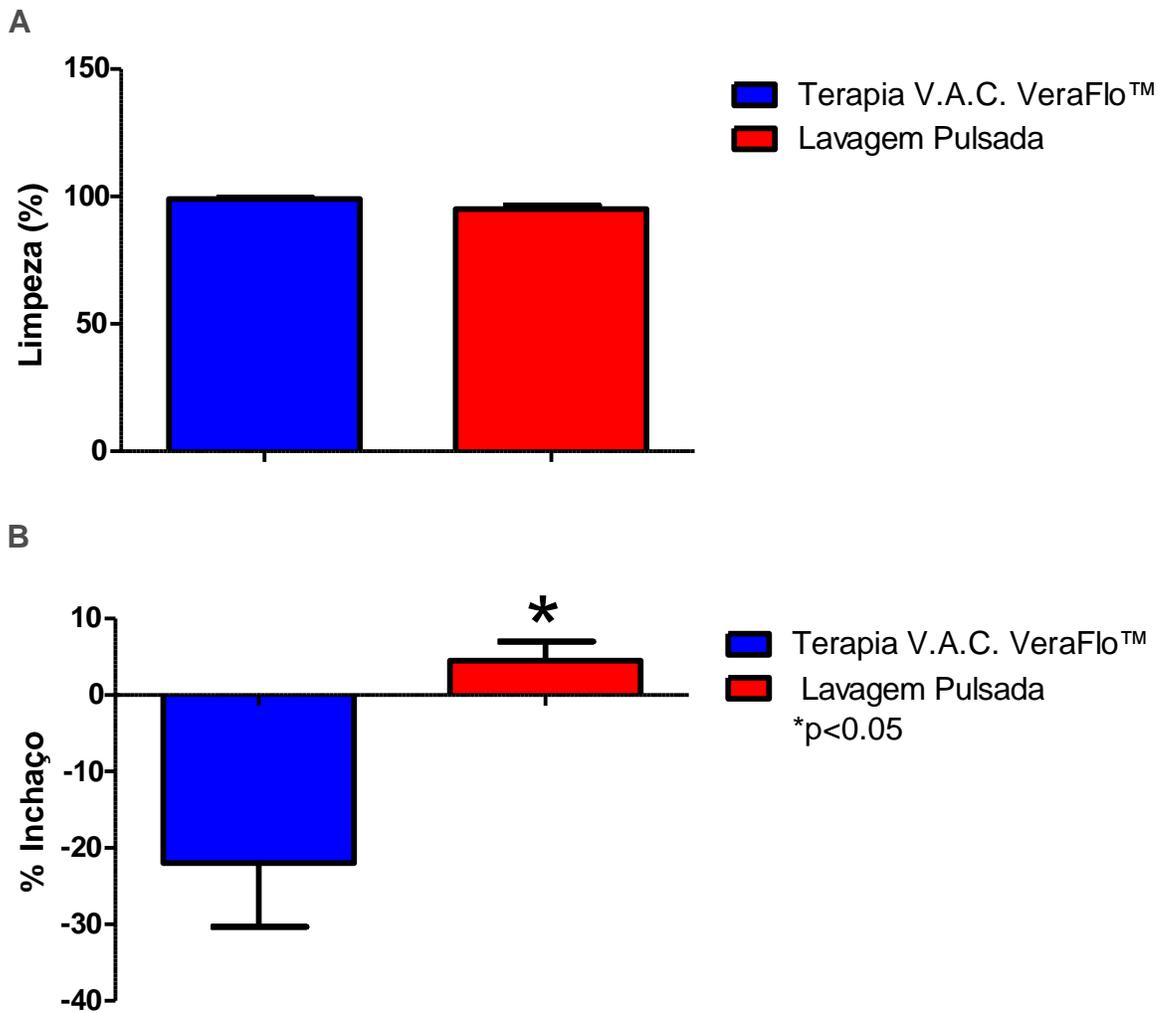


Figura 11. A. Eficácia de limpeza avaliada com a redução na fluorescência entre a Terapia V.A.C. VeraFlo™ e a lavagem pulsada. B. Edema avaliado com a mudança no volume da ferida entre a Terapia V.A.C. VeraFlo™ e a lavagem pulsada ( $p<0.05$ ).

## Efeito da Imersão do Curativo na Remoção do Curativo

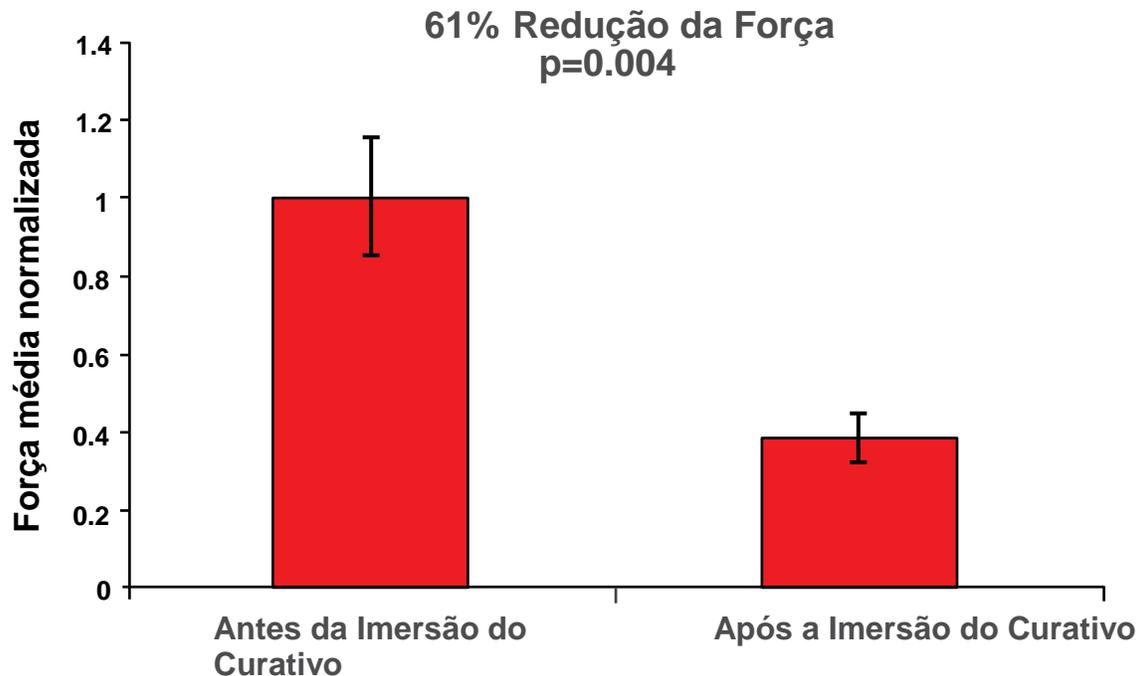
Este estudo visou a determinar as características da remoção da remoção do curativo das feridas excisionais de espessura total, em porcos, após 5 dias de TPN.<sup>60</sup>

### Métodos

- Cada porco (n=3) recebeu 12 feridas que foram pré-tratadas com Terapia V.A.C.® com Curativo V.A.C.® GranuFoam™ durante 3 dias antes da colocação de Curativos V.A.C. VeraFlo Cleanse™.
- No dia 3, as feridas foram tratadas usando a Terapia V.A.C. VeraFlo™ com Curativos V. A. C. VeraFlo Cleanse™ durante 5 dias. Cada ciclo consistiu na instilação de solução salina (20-25 ml por ferida) com um tempo de imersão de 10 minutos, seguido por 4 horas de pressão negativa.
- Teste da retirada da espuma foi realizado após 5 dias de terapia. Em poucas palavras, o equipamento de retirada foi montado em um suporte de inclinação e o porco foi colocado em uma mesa de operação de inclinação, possibilitando o alcance de um ângulo de 90° entre o equipamento e o curativo. A região de aderência do curativo foi presa pelo testador e o teste de retirada da espuma foi iniciado com a velocidade máxima do suporte de teste motorizado (aproximadamente 500 mm/min).
- A força necessária para retirar o curativo foi medida com e sem imersão em solução salina, por 30 minutos.

### Resultados

Nossos resultados mostraram que imergir o curativo em solução salina durante 30 minutos antes de removê-lo reduziu a força média para remoção da espuma em 61% (Figura 12).<sup>60</sup>



**Figura 12.** A imersão do curativo em solução salina durante 30 minutos reduziu a força média de retirada da espuma. (Os dados são normalizados para a força antes da imersão.)

## Sistema de Terapia por Pressão Negativa V.A.C.Ulta™ Monografia

**Tabela 10:** Propriedades da Terapia V.A.C. VeraFlo™

Propriedade Demonstrada	Descrição do Estudo	Resultados
Distribuição de fluido <sup>55</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curativos V.A.C.® GranuFoam™ e V.A.C. VeraFlo™ foram pré-cortados e colocados entre 2 placas transparentes.</li> <li>• Cada um foi comprimido 65%, à espessura de 5.3 mm.</li> <li>• As placas foram imersas em um reservatório de plástico transparente contendo 15 mm de solução salina e removidos após 6, 15 ou 30 minutos de exposição.</li> <li>• Eles foram então pesados e a quantidade de solução salina absorvida por cada curativo foi medida.</li> <li>• O procedimento foi repetido 5 vezes e analisado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os dados mostraram que o Curativo V.A.C. VeraFlo™ distribuiu mais fluido que o Curativo V.A.C.® GranuFoam™.</li> <li>• O Curativo V.A.C. VeraFlo™ puxou mais solução salina do reservatório que o Curativo V.A.C.® GranuFoam™ (p&lt;0.05).</li> <li>• O movimento do fluido para Curativos V.A.C.® GranuFoam™ alcançou equilíbrio mais rapidamente que os Curativos V.A.C. VeraFlo™.</li> <li>• Esses dados sugerem que o Curativo V.A.C. VeraFlo™ pode ter melhorado as propriedades da distribuição de fluido.</li> </ul>
Efeito na formação do tecido de granulação <sup>55</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo porcino <i>In vivo</i> (n=12) comparado à Terapia V.A.C. VeraFlo™ usando o Curativo V.A.C. VeraFlo™ e a Terapia V.A.C.® usando o Curativo V.A.C.® GranuFoam™. <ul style="list-style-type: none"> <li>- A Terapia V.A.C. VeraFlo™ incluiu a instilação de 20ml de soro fisiológico mantido por 5 minutos com pressão negativa a -125mmHg durante 2h30 continuamente para 10 ciclos diários.</li> <li>- A Terapia V.A.C.® foi configurada a -125mmHg de pressão contínua.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 43% (p&lt;0.05) de aumento da espessura do tecido de granulação ao utilizar o Curativo V.A.C. VeraFlo™.</li> <li>• Dados mostraram que a Terapia V.A.C. VeraFlo™ usando o Curativo V.A.C. VeraFlo™ aumentou o enchimento da ferida para além da tradicional Terapia V.A.C.® usando o Curativo V.A.C.® GranuFoam™.</li> </ul>
Distribuição da solução ao longo da superfície da ferida <sup>56</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo <i>in vitro</i> que avalia a capacidade de distribuir a solução ao longo da superfície da ferida entre TPNi e irrigação contínua.</li> <li>• O modelo de ferida ágar foi ou instilado continuamente com a solução enquanto a pressão negativa foi aplicada (30 mL/h durante 3h30) ou com TPNi (três tempos de espera de 10 minutos, seguido pela aplicação de TPN).</li> <li>• Após a instilação, o modelo foi avaliado quanto à distribuição de fluido ao longo da superfície da ferida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com TPNi a solução de instilação cobriu 73% da superfície da ferida.</li> <li>• Com irrigação contínua, a solução cobriu 30% da superfície da ferida.</li> <li>• TPNi possibilita melhor distribuição da solução ao longo da superfície da ferida, incluindo túneis e áreas debilitadas.</li> </ul>
Prevenção de aerossolização bacteriana <sup>57, 58</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrigação de ferida <i>in simulo</i> que avalia a instilação com relação à lavagem e o potencial de contaminação cruzada. <ul style="list-style-type: none"> <li>- O modelo de ferida anatômica foi inoculado com fluido simulado de feridas, contendo patógenos inativados de ferida comum de <i>Escherichia coli</i> e <i>Staphylococcus aureus</i>.</li> <li>- As placas coletadas foram: a 3 e 6 polegadas ao redor da ferida para capturar gotículas ou espirros da ferida enquanto ela foi limpa.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproximadamente metade das bactérias foi capturada nas placas de coleta para lavagem.</li> <li>• Usando a Terapia V.A.C. VeraFlo™ com soro fisiológico, nenhuma gotícula de bactéria foi detectada nas placas coletadas.</li> <li>• A terapia por instilação possibilita uma irrigação mais controlada e contida da ferida, enquanto técnicas de limpeza padrão levaram à aerossolização bacteriana.</li> </ul>
Capacidade da TPNi de limpar os detritos da ferida <sup>58, 59</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo porcino <i>in vivo</i> para avaliar a capacidade de limpeza da Terapia V.A.C. VeraFlo™ vs lavagem pulsada.</li> <li>• As feridas foram inoculadas com solução fluorescente dextran.</li> <li>• As feridas foram limpas com dez períodos de espera de 5 minutos de solução salina (Terapia V.A.C. VeraFlo™ Therapy) ou 1L de solução salina em 2 min (lavagem pulsada).</li> <li>• A diminuição da fluorescência e o edema dos tecidos resultantes foram medidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A lavagem pulsada e a Terapia V.A.C. VeraFlo™ foram eficazes na limpeza da ferida (como mostrado pela redução da fluorescência após a limpeza).</li> <li>• A terapia V.A.C. VeraFlo™ resultou na redução significativa do edema nos tecidos (ou seja, mudança no volume da ferida; p&lt;0.05) e do trauma em comparação à lavagem pulsada.</li> </ul>

Efeito da imersão do curativo na Remoção do curativo<sup>60</sup>

- Cada porco (n=3) recebeu 12 feridas que foram pré-tratadas usando Terapia V.A.C.<sup>®</sup> com Curativo V.A.C.<sup>®</sup> GranuFoam<sup>™</sup> durante 3 dias antes da Terapia V.A.C. VeraFlo<sup>™</sup>.
- No dia 3 as feridas foram tratadas usando a Terapia V.A.C. VeraFlo<sup>™</sup> com Curativos V.A.C. VeraFlo Cleanse<sup>™</sup> durante 5 dias. Cada ciclo consistiu de instilação de solução salina (20-25 ml por ferida) com tempo de imersão de 10 minutos após 4 horas de pressão negativa.
- Testes de retirada da esponja foram realizados após 5 dias de terapia. A força exigida para remover o curativo foi medida com e sem uma imersão em solução salina durante 30 minutos.

- Nossos resultados mostraram que a imersão do curativo em solução salina durante 30 minutos antes da remoção reduzia a força média de retirada da esponja em 61%.

## Estudos de Caso

Como em qualquer estudo de caso, os resultados e os cenários não devem ser interpretados como seguros ou garantias de resultados semelhantes. Resultados individuais podem variar, dependendo das circunstâncias e da condição do paciente.

### *Estudo de Caso 1: Local de Ileostomia Contaminado*

Um indivíduo masculino de 83 anos apresentando uma ferida pós-operatória aberta contaminada em um local de ileostomia realizada anteriormente. A Terapia VeraFlo™ foi iniciada usando Curativo V.A.C. VeraFlo™. Microcyn® (Oculus Innovative Sciences, Petaluma, CA) foi instilado até o enchimento da espuma, seguido por um tempo de imersão de 10 minutos. A instilação foi repetida a cada 4 horas, seguida de pressão negativa contínua a -125 mmHg durante 12 dias. A Terapia foi descontinuada quando o paciente foi transferido para fora do ambiente de cuidados intensivos e quando a ferida pôde ser tratada apenas com cuidados locais. Não houve complicações durante a terapia.

Figura 13.



A. Pós-operatório imediato, ferida no quadrante inferior direito



B. Aplicação da terapia V.A.C. VeraFlo™ com instilação de Microcyn®



C. Dia 10 da Terapia V.A.C. VeraFlo™ na 4ª troca de curativo



D. Acompanhamento do pós-operatório no 34º dia

### Estudo de Caso 2: Ferida Infectada no Tórax

Um indivíduo feminino de 43 anos apresentou uma ferida infectada no tórax após irradiação. Antes do desbridamento, avaliou-se visualmente a infecção da ferida. A culturas da biópsia por punção da ferida foram positivas para presença bacteriana. A paciente recebeu antibióticos de maneira sistêmica e a ferida foi desbridada. A Terapia VeraFlo™ foi iniciada usando Curativo V.A.C. VeraFlo™. Prontosan® (B. Braun Medical Inc., Bethlehem, PA) foi instilado até que a espuma fosse enchida, seguida por tempo de imersão de 3 minutos. A instilação foi repetida a cada hora, seguida de pressão negativa contínua a -125 mmHg durante 3 dias. Não houve complicações durante a terapia e o tecido de granulação esteve presente com culturas negativas no momento da cobertura, com um retalho no músculo grande dorsal.

Figura 14.



A. Ferida no tórax irradiada



B. Apresentação inicial da ferida torácica



C. Ferida após desbridamento da costela e da cartilagem e 4 dias de Terapia V.A.C. VeraFlo™



D. Excisão de pele radiada



E. 6 semanas após a reconstrução da parede torácica com retalho no músculo grande dorsal

### Estudo de Caso 3: Abscesso Infectado em Pé

Um indivíduo feminino de 86 anos, diabético, com doença vascular periférica, apresentou um abscesso no pé esquerdo. Antes do desbridamento, avaliou-se visualmente a infecção da ferida. As culturas da biópsia por punção da ferida resultaram positivas para presença bacteriana. A paciente recebeu antibióticos de maneira sistêmica e a ferida foi desbridada. A Terapia VeraFlo<sup>™</sup> foi iniciada usando Curativo V.A.C. VeraFlo<sup>™</sup>. Solução salina foi instilada até que a espuma fosse enchida, seguida por tempo de imersão de 3 minutos. A instilação foi repetida a cada 2 horas, seguida de pressão negativa contínua a -125 mmHg durante 3 dias. Não houve complicações durante a terapia e o tecido de granulação esteve presente com culturas negativas no momento do primeiro fechamento.

Figura 15.



A. Abscesso no pé esquerdo na apresentação



B. O abscesso foi drenado e a ferida desbridada



C. Aplicação da Terapia V.A.C. VeraFlo<sup>™</sup>



D. Após 3 dias de Terapia V.A.C. VeraFlo<sup>™</sup>, a ferida estava pronta para o fechamento primário



E. 2 semanas após o fechamento primário

### Estudo de Caso 4: Trauma no Tornozelo

O paciente era um indivíduo feminino de 69 anos, com histórico de hipertensão arterial, que apresentou uma fratura aberta no maléolo lateral esquerdo. Um grande desbridamento cirúrgico inicial foi realizado, seguido por Terapia VAC.VeraFlo™ durante 9 dias. A Terapia VeraFlo™ foi iniciada usando um Curativo V.A.C. VeraFlo™. Uma solução salina (0.9% NaCl) foi instilada até que a espuma fosse enchida, seguida por tempo de imersão de 10 minutos. A instilação foi repetida a cada 6 horas, seguida de pressão negativa contínua a -125 mmHg. As trocas de curativo ocorreram nos dias 3 e 6, com remoção final no dia 9. Um curativo hidrocolóide fino foi aplicado ao redor das bordas da ferida, visando à proteção extra da pele. Após 9 dias de terapia, houve rápido desenvolvimento do tecido de granulação homogêneo e uma aparência limpa da ferida. Um enxerto de pele de espessura parcial foi aplicado no dia 10 e, no dia 18, a ferida foi completamente fechada.

**Figura 16.**



**A. Dia 0:** Apresentação de uma fratura aberta do maléolo lateral do tornozelo esquerdo



**B. Dia 0:** Aplicação da Terapia V.A.C. VeraFlo™



**C. Dia 3:** Ferida após 1ª troca de curativo



**D. Dia 3:** Um curativo hidrocolóide fino foi aplicado ao redor das bordas da ferida visando à proteção extra da pele



**E. Dia 9:** Rápido desenvolvimento do tecido de granulação homogêneo, com aparência limpa da ferida



**F. Dia 10:** Aplicação de enxerto de pele



**G. Dia 18:** Fechamento completo da ferida

### Estudo de Caso 5: Trauma no Joelho

O paciente era um indivíduo masculino de 22 anos, sem histórico de doenças coexistentes, que apresentou uma fratura aberta no joelho esquerdo (fratura cominutiva do planalto tibial) com um defeito de pele no joelho anterior causado por um acidente de moto. Foi realizado desbridamento abrangente, seguido pela reconstrução do osso com parafusos. Foi iniciado o tratamento padrão, incluindo lavagem pulsátil e antibióticos intravenosos, mas no dia 3 o paciente desenvolveu uma infecção na pele com bactéria necrosante, segundo confirmações dos dados microbiológicos (ou seja, coletas na ferida e amostras de tecido) e clínicos (ex.: febre, inchaço e pus).

No dia 6 foram realizados desbridamento e lavagem articular e a Terapia V.A.C. VeraFlo™ foi iniciada usando Curativo V.A.C. VeraFlo™ durante 12 dias. Uma solução salina (0.9% NaCl) foi instilada até que a espuma fosse enchida, seguida por tempo de imersão de 10 minutos. A instilação foi repetida a cada 6 horas, seguida de pressão negativa contínua a -125 mmHg. As trocas de curativo ocorreram a cada 3 dias e a remoção final do curativo ocorreu no dia 12 da terapia. O fechamento completo da ferida ocorreu 12 dias após a descontinuação da terapia.

Figura 17.



**A.** Apresentação inicial da fratura aberta do joelho esquerdo (fratura cominutiva do planalto tibial) com um defeito na pele do joelho anterior



**B.** Desenvolvimento de infecção na pele por bactéria necrosante



**C.** O fechamento completo da ferida ocorreu 12 dias após a descontinuação da terapia

### Estudo de Caso 6: Ferida Infectada no Pé

Um indivíduo masculino de 74 anos com hipertensão apresentou uma ferida neuropática infectada (crescimento limitado de *Morganella morganii* e *Stapylococcus aureus*, juntamente com crescimento moderado de *Bacteroides fragilis*) localizada em seu pé direito. Após o desbridamento adequado, foi iniciada a Terapia VeraFlo™ usando Curativo V.A.C. VeraFlo™. Foi instilada a solução de Ringer com lactato (10mL), seguida por um tempo de imersão de 15 minutos. A instilação foi repetida a cada 3h30, seguida de pressão negativa contínua a -125 mmHg durante 9 dias. Não houve complicações durante a terapia e o tecido de granulação esteve presente sem sinais de infecção, com base em resultados clínicos e de cultura. A ferida foi então tratada com Terapia VAC.®.

Figura 18.



A. Ferida na apresentação inicial



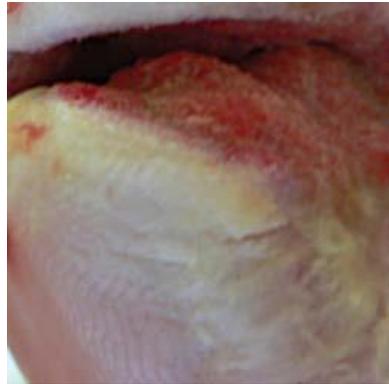
B. Primeira troca de curativo



C. Segunda troca de curativo



D. Terceira troca de curativo

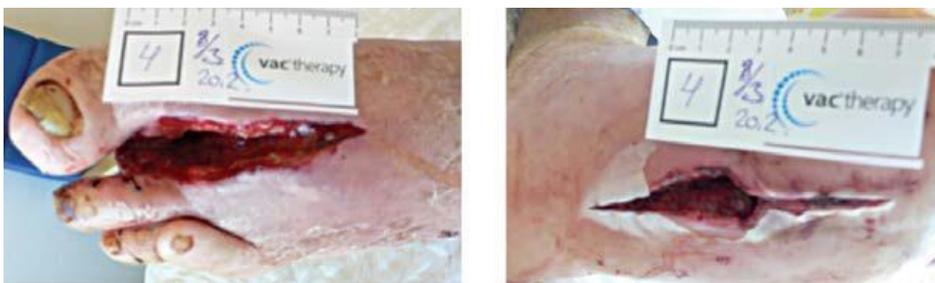


E. Ferida após 9 dias de Terapia V.A.C. VeraFlo™

### Estudo de Caso 7: Ferida Infectada em Pé Diabético

Um indivíduo masculino de 56 anos apresentou uma úlcera infectada no pé diabético (crescimento moderado de Streptococci). Após o desbridamento adequado, foi iniciada a Terapia VeraFlo™ usando Curativo V.A.C. VeraFlo™. Foi instilada a solução de Ringer com lactato (22mL), seguida por um tempo de imersão de 15 minutos. A instilação foi repetida a cada 3h30, seguida de pressão negativa contínua a -125 mmHg durante 6 dias. Não houve complicações durante a terapia e o tecido de granulação esteve presente sem sinais de infecção, com base em resultados clínicos e de cultura. As feridas foram então tratadas com Terapia V.A.C.®.

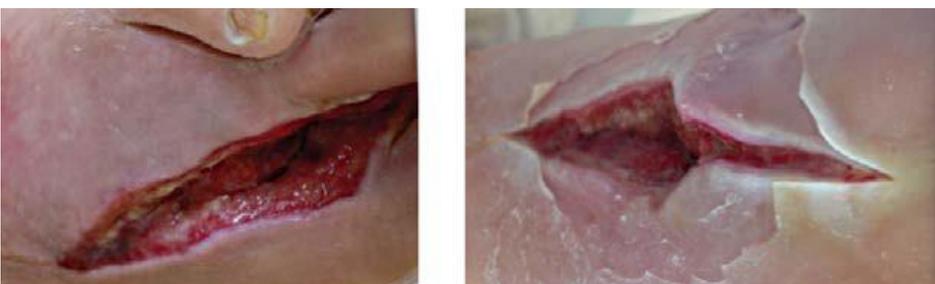
Figura 19.



A. Feridas na parte superior do pé (esquerda) e na parte inferior do pé (direita) na apresentação inicial



B. Segunda troca de curativa na parte superior do pé (esquerda) e na parte inferior do pé (direita)



C. Feridas na parte superior do pé (esquerda) e na parte inferior do pé (direita) após 6 dias de Terapia V.A.C. VeraFlo™

### Estudo de Caso 8: Ferida Traumática Infectada

Um indivíduo masculino de 67 anos com uma ferida traumática infectada (crescimento moderado de *Enterococcus faecalis*). Após o desbridamento adequado, foi iniciada a Terapia VeraFlo™ usando Curativo V.A.C. VeraFlo™. Soro fisiológico foi inicialmente usado: 10mL foi instilado, seguido por tempo de imersão de 15 minutos. A instilação foi repetida a cada 3h30, seguida de pressão negativa contínua a -125 mmHg durante 7 dias. A solução de instilação foi mudada para a Solução de Ringer lactato na primeira troca de curativo. Não houve complicações durante a terapia e a ferida foi limpa e fechada por primeira intenção.

Figura 20.



A. Ferida na apresentação inicial



B. Primeira troca de curativo seguida de desbridamento cirúrgico



C. Segunda troca de curativo seguida de desbridamento cirúrgico



D. Ferida após 7 dias de Terapia V.A.C. VeraFlo™

## Referências

- (1) Baharestani MM, Driver VR, De Leon JM et al. Optimizing clinical and cost effectiveness with early intervention of V.A.C. therapy. *Ostomy Wound Manage* 2008 November 1;54(11 Suppl):1-15.
- (2) Eginton MT, Brown KR, Seabrook GR, Towne JB, Cambria RA. A prospective randomized evaluation of negative-pressure wound dressings for diabetic foot wounds. *Ann Vasc Surg* 2003 November 1;17(6):645-9.
- (3) Fleischmann W, Russ M, Westhauser A, Stampehl M. [Vacuum-sealing-technique used as drug release system for topical treatment of wound infections]. *Unfallchirurg* 1998 August 1;101(8):649-54.
- (4) Abbas SM, Hill AG. Smoking is a major risk factor for wound dehiscence after midline abdominal incision; case-control study. *ANZ J Surg* 2009 April 1;79(4):247-50.
- (5) Riou JP, Cohen JR, Johnson H, Jr. Factors influencing wound dehiscence. *Am J Surg* 1992 March 1;163(3):324-30.
- (6) Gabriel A, Shores J, Bernstein B et al. A clinical review of infected wound treatment with Vacuum Assisted Closure (V.A.C.) Therapy: experience and case series. *Int Wound J* 2009 October 1;6(Suppl 2):1-25.
- (7) Williams C. Wound irrigation techniques: new Steripod normal saline. *Br J Nurs* 1999 November 25;8(21):1460-2.
- (8) Chatterjee JS. A critical review of irrigation techniques in acute wounds. *Int Wound J* 2005 September 1;2(3):258-65.
- (9) Baranoski S, Ayello EA. *Wound Care Essentials: Practice Principles*. 2nd ed. Lippincott Williams and Wilkins; 2008.
- (10) Baharestani M, De Leon J, Mendez-Eastman S et al. Consensus Statement: A practical guide for managing pressure ulcers with negative pressure wound therapy utilizing vacuum-assisted closure- understanding the treatment algorithm. *Adv Skin Wound Care* 2008 January 1;21(Suppl 1):1-20.
- (11) Armstrong DG, Lavery LA, Diabetic Foot Study Consortium. Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2005 November 12;366(9498):1704-10.
- (12) Blume PA, Walters J, Payne W, Ayala J, Lantis J. Comparison of negative pressure wound therapy using vacuum-assisted closure with advanced moist wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2008 April 1;31(4):631-6.
- (13) Moues CM, Vos MC, Van Den Bemd GJ, Stijnen T, Hovius SE. Bacterial load in relation to vacuum-assisted closure wound therapy: a prospective randomized trial. *Wound Repair Regen* 2004 January 1;12(1):11-7.
- (14) Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg* 1997 June 1;38(6):563-76.
- (15) Venturi ML, Attinger CE, Mesbahi AN, Hess CL, Graw KS. Mechanisms and Clinical Applications of the Vacuum-Assisted Closure (VAC) Device: A Review. *Am J Clin Dermatol* 2005 May 1;6(3):185-94.
- (16) Timmers MS, Le CS, Banwell P, Jukema GN. The effects of varying degrees of pressure delivered by negative-pressure wound therapy on skin perfusion. *Ann Plast Surg* 2005 December 1;55(6):665-71.
- (17) Wackenfors A, Sjogren J, Gustafsson R, Algotsson L, Ingemansson R, Malmso M. Effects of vacuum-assisted closure therapy on inguinal wound edge microvascular blood flow. *Wound Repair Regen* 2004 November 1;12(6):600-6.
- (18) Wackenfors A, Gustafsson R, Sjogren J, Algotsson L, Ingemansson R, Malmso M. Blood flow responses in the peristernal thoracic wall during vacuum-assisted closure therapy. *Ann Thorac Surg* 2005 May 1;79(5):1724-31.
- (19) Orgill DP, Manders EK, Sumpio BE et al. The mechanisms of action of vacuum assisted closure: more to learn. *Surgery* 2009 July 1;146(1):40-51.
- (20) Saxena V, Hwang CW, Huang S, Eichbaum Q, Ingber D, Orgill DP. Vacuum-assisted closure: microdeformations of wounds and cell proliferation. *Plast Reconstr Surg* 2004 October 1;114(5):1086-96.
- (21) Sumpio BE, Driver VR, Gibbons GW et al. A multidisciplinary approach to limb preservation: The role of V.A.C. therapy. *Wounds* 2009 September 1;21(9 Suppl 2):1-19.
- (22) Apelqvist J, Armstrong DG, Lavery LA, Boulton AJ. Resource utilization and economic costs of care based on a randomized trial of vacuum-assisted closure therapy in the treatment of diabetic foot wounds. *Am J Surg* 2008 June 1;195(6):782-8.
- (23) Ullmann Y, Fodor L, Ramon Y, Soudry M, Lerner A. The revised "reconstructive ladder" and its applications for high-energy injuries to the extremities. *Ann Plast Surg* 2006 April 1;56(4):401-5.
- (24) Parrett BM, Matros E, Pribaz JJ, Orgill DP. Lower extremity trauma: trends in the management of soft-tissue reconstruction of open tibia-fibula fractures. *Plast Reconstr Surg* 2006 April 1;117(4):1315-22.
- (25) Kaplan M, Daly D, Stemkowski S. Early intervention of negative pressure wound therapy utilizing vacuum assisted closure in trauma patients: impact on hospital length of stay and cost. *Adv Skin Wound Care* 2009 March 1;22(3):128-32.
- (26) Baharestani MM, Houliston-Otto DB, Barnes S. Early versus late initiation of negative pressure wound therapy: examining the impact on home care length of stay. *Ostomy Wound Manage* 2008 November 1;54(11):48-53.
- (27) Driver VR, De Leon JM. Health economic implications for wound care and limb preservation. *J Manag Care Med* 2008 January 1;11(1):13-9.
- (28) De Leon JM, Nagel M, Fudge M et al. Early use of negative pressure wound therapy in long-term acute care patients is associated with reduced length of stay. Presented at the Third Congress of the World Union of Wound Healing Societies, June 4-8, 2008, Toronto, Ontario. PF225. 6-4-2008.
- (29) Wolvos T. Wound instillation - The next step in negative pressure wound therapy. Lessons learned from initial experiences. *Ostomy Wound Manage* 2004 November 1;50(11):56-66.
- (30) Svoboda SJ, Bice TG, Gooden HA, Brooks DE, Thomas DB, Wenke JC. Comparison of bulb syringe and pulsed lavage irrigation with use of a bioluminescent musculoskeletal wound model. *J Bone Joint Surg Am* 2006 October 1;88(10):2167-74.
- (31) Christensen TJ, Thorum T, Kubiak EN. Lidocaine Analgesia for Removal of Wound Vacuum-Assisted Closure Dressings: A Randomized Double-Blinded Placebo-Controlled Trial. *J Orthop Trauma* 2013 February;27(2):107-12.
- (32) Franczyk M, Lohman RF, Agarwal JP, Rupani G, Drum M, Gottlieb LJ. The Impact of Topical Lidocaine on Pain Level Assessment during and after Vacuum-Assisted Closure Dressing Changes: A Double-Blind, Prospective, Randomized Study. *Plast Reconstr Surg* 2009 September;124(3):854-61.
- (33) Zannis J, Angobaldo J, Marks M et al. Comparison of fasciotomy wound closures using traditional dressing changes and the vacuum-assisted closure device. *Ann Plast Surg* 2009 April 1;62(4):407-9.
- (34) Siegel HJ, Long JL, Watson KM, Fiveash JB. Vacuum-assisted closure for radiation-associated wound complications. *J Surg Oncol* 2007 November 12;96(7):575-82.
- (35) Yang CC, Chang DS, Webb LX. Vacuum-assisted closure for fasciotomy wounds following compartment syndrome of the leg. *J Surg Orthop Adv* 2006 March 1;15(1):19-23.
- (36) Moues CM, Van Den Bemd GJ, Heule F, Hovius SE. A prospective randomized trial comparing vacuum therapy to conventional moist gauze therapy. Presented at the 2nd World Union of Wound Healing Societies' Meeting, July 8-13, 2004, Paris, France. 6. 7-8-2004.
- (37) Machen MS. Management of traumatic war wounds using vacuum-assisted closure dressings in an austere environment. *Army Med Dept J* 2007 January 1;17-23.

- (38) Labler L, Trentz O. The use of vacuum assisted closure (VAC) in soft tissue injuries after high energy pelvic trauma. *Langenbecks Arch Surg* 2007 September 1;392(5):601-9.
- (39) Blume PA, Key JJ, Thakor P, Thakor S, Sumpio B. Retrospective evaluation of clinical outcomes in subjects with split-thickness skin graft: comparing V.A.C.<sup>®</sup> therapy and conventional therapy in foot and ankle reconstructive surgeries. *Int Wound J* 2010 December 1;7(6):480-7.
- (40) Vidrine DM, Kaler S, Rosenthal EL. A Comparison of negative-pressure dressings versus Bolster and splinting for the radial forearm donor site. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005 September 1;133(3):403-6.
- (41) Moisisidis E, Heath T, Boorer C, Ho K, Deva AK. A prospective, blinded, randomized, controlled clinical trial of topical negative pressure use in skin grafting. *Plast Reconstr Surg* 2004 September 15;114(4):917-22.
- (42) Scherer LA, Shiver S, Chang M, Meredith JW, Owings JT. The vacuum assisted closure device: a method of securing skin grafts and improving graft survival. *Arch Surg* 2002 August 1;137(8):930-4.
- (43) Lavery LA, Barnes SA, Keith MS, Seaman JW, Jr., Armstrong DG. Prediction of healing for post-operative diabetic foot wounds based on early wound area progression. *Diabetes Care* 2008 January 1;31(1):26-9.
- (44) Paola LD, Carone A, Ricci S, Russo A, Ceccacci T, Ninkovic S. Use of vacuum assisted closure therapy in the treatment of diabetic foot wounds. *J Diabet Foot Complications* 2010 August 20;2(2):33-44.
- (45) Wanner MB, Schwarzl F, Strub B, Zaech GA, Pierer G. Vacuum-assisted wound closure for cheaper and more comfortable healing of pressure sores: a prospective study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2003 January 1;37(1):28-33.
- (46) Ford CN, Reinhard ER, Yeh D et al. Interim analysis of a prospective, randomized trial of vacuum-assisted closure versus the healthpoint system in the management of pressure ulcers. *Ann Plast Surg* 2002 July 2;49(1):55-61.
- (47) Joseph E, Hamori CA, Bergman S, Roaf E, Swann NF, Anastasi GW. A prospective, randomized trial of vacuum-assisted closure versus standard therapy of chronic nonhealing wounds. *Wounds* 2000 May 1;12(3):60-7.
- (48) Vuerstaek JD, Vainas T, Wuite J, Nelemans P, Neumann MH, Veraart JC. State-of-the-art treatment of chronic leg ulcers: A randomized controlled trial comparing vacuum-assisted closure (V.A.C.) with modern wound dressings. *J Vasc Surg* 2006 November 1;44(5):1029-38.
- (49) Bernstein BH, Tam H. Combination of subatmospheric pressure dressing and gravity feed antibiotic instillation in the treatment of post-surgical diabetic foot wounds: A case series. *Wounds* 2005 February 1;17(2):37-48.
- (50) Gabriel A, Shores J., Heinrich C et al. Negative pressure wound therapy with instillation: a pilot study describing a new method for treating infected wounds. *Int Wound J* 2008 June 1;5(3):399-413.
- (51) Timmers MS, Graafland N, Bernards AT, Nelissen RG, van Dissel JT, Jukema GN. Negative pressure wound treatment with polyvinyl alcohol foam and polyhexanide antiseptic solution instillation in posttraumatic osteomyelitis. *Wound Repair Regen* 2009 March 1;17(2):278-86.
- (52) Schintler MV, Prandl EC, Kreuzwirt G, Grohmann MR, Spindel S, Scharnagl E. The impact of V.A.C. Instill in severe soft tissue infections and necrotizing fasciitis. *Infection* 2009 February 1;37(Suppl 1):31-2.
- (53) Raad W, Lantis JC, II, Tyrie L, Gendics C, Todd G. Vacuum-assisted closure instill as a method of sterilizing massive venous stasis wounds prior to split thickness skin graft placement. *Int Wound J* 2010 April 1;7(2):81-5.
- (54) KCI data on file 1.
- (55) Lessing C, Slack P, Hong KZ, Kilpadi D, McNulty A. Negative pressure wound therapy with controlled saline instillation (TFPNI): dressing properties and granulation response in vivo. *Wounds* 2011 October 1;23(10):309-19.
- (56) Rycerz AM, Slack P, and McNulty AK. Distribution assessment comparing continuous and period wound instillation in conjunction with negative pressure wound therapy using an agar-based model. *Int Wound J* 2012 Apr 4. [Epub ahead of print].
- (57) Allen D, Bondre IL, McNulty AK. Comparison of bacterial aerosolization during wound cleansing via two methods: Pulsed lavage and normal saline instillation in conjunction with negative pressure wound therapy. (Presented at the 20th Annual Meeting of the Wound Healing Society SAWC/WHS Joint Meeting, April 17-20, 2010, Orlando, FL) [Abst BRG09]. *Wound Repair and Regeneration* 18[2], A41. 3-1-2010.
- (58) Allen D, Labarbera LA, Bondre IL, Lessing MC, Rycerz AM Jr., Kilpadi DV, Collins BA, Perkins J, and McNulty AK. Comparison of tissue damage, cleansing, and cross-contamination potential during wound cleansing via two methods: lavage and negative pressure wound therapy with instillation. *Int Wound J* 2012 Aug 21. [Epub ahead of print].
- (59) LaBarbera LA, Lessing MC, Collins BA, Kilpadi DV, McNulty AK. The effects of pulsed lavage and instillation therapies in porcine wounds. Presented at the 22nd Annual Meeting of the Wound Healing Society, April 19-22, 2012, Atlanta, GA . 4-19-2012.
- (60) KCI data on file 2.



**Observação:** Há indicações específicas, contraindicações, avisos, precauções e informações de segurança sobre os produtos e terapias da KCI. Favor consultar um médico e as instruções de uso do produto antes da aplicação. Apenas tarja preta.