

Análise de custo-efetividade do tratamento com terapia compressiva na cicatrização de úlceras venosas*

Sarah Lopes Silva Sodré^{1,2,3}

 <https://orcid.org/0000-0003-2142-0533>

Glycia de Almeida Nogueira³

 <https://orcid.org/0000-0002-2986-2427>

Alcione Matos de Abreu⁴

 <https://orcid.org/0000-0001-6078-7149>

Cristiano Bertolossi Marta^{5,6}

 <https://orcid.org/0000-0002-0635-7970>

Antônio Augusto de Freitas Peregrino^{6,7}

 <https://orcid.org/0000-0002-6617-480X>

Roberto Carlos Lyra da Silva⁵

 <https://orcid.org/0000-0001-9416-9525>

Destaques: **(1)** Um dos poucos estudos de custo-efetividade de terapias compressivas no Brasil. **(2)** Mostrou que o sistema multicamadas é o mais custo-efetivo entre os avaliados. **(3)** Demonstrou que a bota de Unna é o segundo método mais custo-efetivo. **(4)** Método de estudo inovador para os enfermeiros.

Objetivo: analisar a custo-efetividade e calcular a razão de custo-efetividade incremental do tratamento compressivo multicamadas em relação ao inelástico (bota de Unna e curto estiramento) de acordo com a literatura atual. **Método:** estudo quantitativo sobre custo-efetividade por meio de modelagem com auxílio do *software* TreeAge® para a construção da árvore de decisão. Os pressupostos anunciados foram obtidos pelo uso de dados secundários de literatura para estimativa do custo e efetividade dos parâmetros assumidos. Para tal, foi realizada uma revisão sistemática de literatura com metanálise. **Resultados:** a árvore de decisão, após *Roll Back* mostrou que a terapia multicamadas dominou as alternativas no caso-base, representando custo intermediário por aplicação, porém, com a maior efetividade. O gráfico da análise de custo-efetividade também mostrou uma dominância estendida da bota de Unna em relação à bandagem de curto estiramento. A análise de sensibilidade mostrou que a bandagem multicamadas permanece como alternativa mais custo-efetiva, dentro do limiar de disposição para pagar. **Conclusão:** a alternativa com maior custo-efetividade foi a bandagem multicamadas, considerada padrão ouro na literatura. A segunda alternativa mais custo-efetiva foi a bota de Unna, terapia mais utilizada no Brasil.

Descritores: Úlcera Varicosa; Úlcera da Perna; Bandagens Compressivas; Bandagens; Cicatrização; Avaliação da Tecnologia Biomédica.

* Este artigo refere-se à chamada temática "Inovação na prática, no ensino ou na pesquisa em saúde e Enfermagem". Artigo extraído da tese de doutorado "Análise de custo-efetividade do tratamento com terapia compressiva na cicatrização de úlceras venosas", apresentada à Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, CCBS-PPgenBio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

¹ Hospital Universitário Graffen Guinle, Centro de Terapia Intensiva, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Hospital Central da Aeronáutica, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁴ Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁵ Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Enfermagem Fundamental, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁶ Universidade Veiga de Almeida, Faculdade de Enfermagem, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁷ Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Ciências Radiológicas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Como citar este artigo

Sodré SLS, Nogueira GA, Abreu AM, Marta CB, Peregrino AAF, Silva RCL. Cost-effectiveness analysis of the treatment with compressive therapy in the healing of venous ulcers. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2023;31:e3840. [Access

month day year]; Available in:  <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6017.3840>

Introdução

A úlcera venosa (UV) é resultante de um estágio avançado da doença venosa crônica, e é ocasionada pelas complicações da hipertensão venosa. Este tipo de lesão é caracterizado pela cronicidade e pode gerar ao paciente disfunção física, dor e problemas para a realização das atividades diárias. A taxa de recorrência é incerta e pode variar de 26-70%, o que mostra a necessidade de acompanhamento interdisciplinar e cuidado até o fim da vida, podendo, portanto, resultar em elevação dos custos em saúde⁽¹⁻²⁾.

Dados mostram que aproximadamente 70% das úlceras de perna são de etiologia venosa, acometem aproximadamente 1% da população mundial e são mais prevalentes em idosos^(1,3). No Brasil, esse índice atinge entre 3% e 4% da população, com maior predomínio entre mulheres acima de 65 anos de idade^(1,3-4).

Já é consenso internacional que a terapia compressiva é o padrão ouro para o tratamento das úlceras venosas, estando contraindicada em pacientes com doença arterial periférica grave. A compressão possibilita reverter a hipertensão venosa em nível das veias superficiais dos membros inferiores e, de acordo com especialistas, os níveis terapêuticos ideais devem oscilar entre 35-45 mmHg na região do tornozelo e o paciente deve ser estimulado a deambular^(1,5-7).

Dentre os métodos de compressão disponíveis e recomendados para utilização nas úlceras de etiologia venosa estão as terapias compressivas inelásticas e elásticas. Como terapia inelástica podemos citar as bandagens de curto estiramento e a bandagem de pasta de Unna (bota de Unna), método mais utilizado no Brasil e alguns outros países como os Estados Unidos da América (EUA). Dentre os métodos de compressão elásticos, merece destaque o sistema de bandagem multicamadas, que pode ser encontrado com duas, três ou quatro camadas, que produzem efeito cumulativo propiciando a compressão constante⁽⁸⁾.

Uma revisão Cochrane realizada em 2012 concluiu que o método de terapia compressiva mais efetivo no tratamento de úlceras venosas é o sistema de multicamadas quando comparado a outras terapias como bota de Unna e bandagem de curto estiramento, entretanto esse sistema tem um custo unitário superior às demais tecnologias, necessitando de estudos que avaliem a relação entre custo e efetividade^(7,9).

Estudos apontam que os EUA gastam aproximadamente US\$ 25 bilhões anualmente com o tratamento de lesões crônicas de etiologia vascular⁽¹⁰⁾. No Brasil, essas lesões respondem por altos índices de morbidade e mortalidade, o que repercute em

custos elevados, ainda pouco explorados em trabalhos científicos^(1,8).

Devido a sua cronicidade, alta prevalência e necessidade de cuidados de longo prazo as lesões crônicas são consideradas um problema mundial de saúde pública. Essas lesões comprometem a qualidade de vida e a produtividade dos indivíduos por elas acometidos e geram repercussão socioeconômica, que precisa ser considerado em países com sistemas universais de saúde como é o caso do Brasil, em que pese o fato de não estarem relacionadas a altas taxas de mortalidade^(6,11-12).

Na busca de eficiência alocativa dos recursos financeiros, há pelo menos 20 anos, países com sistema universais de saúde como o Reino Unido, tem procurado informar suas decisões e escolhas a partir das melhores evidências científicas disponíveis. Embora ainda incipiente no Brasil, a Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) tem sido utilizada cada vez mais, não apenas entre os gestores, mas também entre os profissionais de saúde, como uma forma de reduzir as incertezas em torno das melhores alternativas disponíveis, sobretudo nos casos em que envolvem inúmeras opções e tecnologias de alto custo.

Nessa direção, os estudos de ATS têm se tornado cada vez mais comuns e indispensáveis entre os tomadores de decisão, como os estudos de custo-efetividade que representam um método amplamente utilizado, por permitir a comparação entre diferentes alternativas considerando seus custos e a efetividade (consequências), já que nem sempre uma opção mais efetiva justifica o custo da sua utilização para a fonte pagadora⁽¹³⁾.

No Brasil, há de se discutir por que a bota de Unna é o tipo de terapia compressiva mais empregada para tratar pacientes com úlceras, em detrimento de outras, como multicamadas e curto estiramento, muito mais utilizados em outros países. Tais escolhas estão sendo balizadas apenas pelo custo das alternativas e preferências pessoais ou está sendo considerado também e concomitantemente a efetividade?

Sendo assim, a questão estruturada de pesquisa é: a terapia de compressão multicamadas é mais custo-efetiva na cicatrização de úlceras venosas quando comparada às terapias de compressão inelástica bota de Unna e bandagem de curto estiramento?

Este estudo tem por objetivo analisar a custo-efetividade e calcular a razão de custo-efetividade incremental (ICER) do tratamento compressivo multicamadas em relação ao inelástico (bota de Unna e curto estiramento) de acordo com a literatura atual.

Método

Tipo de estudo

Trata-se de um estudo quantitativo sobre custo-efetividade baseado em modelagem, com o uso do *software* TreeAge®, 2021. O modelo de decisão utilizado nesse estudo foi a árvore de decisão com a utilização dos dados oriundos de uma revisão sistemática com metanálise.

Cenário

O cenário hipotético foi o consultório de feridas, local destinado à aplicação de terapia compressiva nos serviços de saúde.

Período de estudo

A coleta dos dados secundários ocorreu entre 2019 e 2021. As análises estatísticas e de custo-efetividade foram realizadas em 2021.

População, critérios de seleção e definição da amostra

O modelo foi povoado por uma coorte hipotética de pacientes adultos, de ambos os sexos, portadores de úlcera venosa de perna com indicação de terapia compressiva, que realizaram o tratamento com algum dos métodos de compressão analisados (multicamadas, bota de Unna, curto-estiramento). A amostra foi obtida a partir de dados de 12 estudos incluídos na revisão sistemática e na metanálise dos dados.

Coleta de dados e instrumentos utilizados

As tecnologias avaliadas foram bandagem multicamadas, bota de Unna e bandagem de curto-estiramento, todas caracterizadas como métodos de terapia compressiva, empregados no tratamento de úlceras venosas.

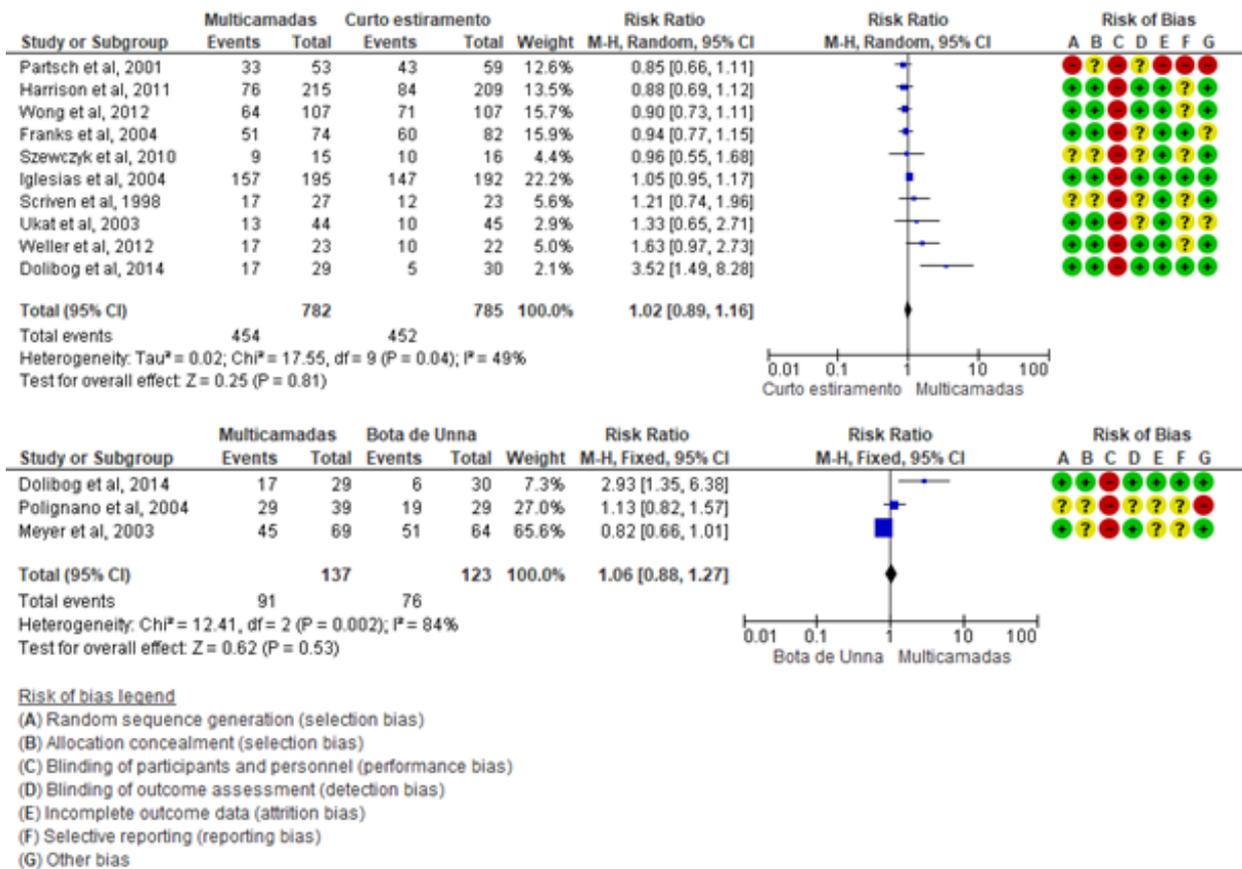
Os dados secundários utilizados para estimar a efetividade, na construção do modelo, foram obtidos a

partir de uma revisão sistemática do tipo *rapid review*, parte da tese de doutoramento da autora principal⁽¹⁴⁾. Vale ressaltar que a busca foi realizada no mês de maio de 2019 e revisada em 2021, na base de dados MEDLINE via *PubMed*, no portal da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e na *Cochrane Library*, que o fluxo de seleção dos trabalhos seguiu as diretrizes PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Metanálise), que os trabalhos recuperados foram exportados para o *software online* Rayyan para a seleção dos estudos, contando com a utilização da ferramenta de avaliação de risco de viés (*Cochrane Risk of Bias Tool*), através do *software* de revisões sistemáticas da *Cochrane*, *Review Manager* (RevMan) versão 5.4.1. (<https://revman.cochrane.org/>).

A pergunta de pesquisa foi estruturada através da utilização do acrônimo PICO, sendo: População (P): Portadores de úlcera venosa crônica; Intervenção (I): Terapia de compressão elástica multicamadas; Controle (C): terapias de compressão inelásticas bota de Unna e bandagem de curto estiramento, e Desfechos (O): Cicatrização e menor custo. Após a catalogação dos termos e entretermos para cada braço do PICO, foi realizada a construção da estratégia de busca em cada uma das bases de dados utilizadas.

Com relação ao delineamento, os 12 estudos incluídos na metanálise compreendiam ensaios clínicos randomizados. Em todas essas pesquisas não foi possível a blindagem dos participantes e dos profissionais, tendo em vista as características visuais de cada terapia compressiva⁽¹⁵⁻²⁶⁾.

O desfecho primário analisado foi a cicatrização da úlcera e os secundários o tempo de cicatrização e percentual de redução. Alguns estudos avaliados apresentaram os dados em diferentes períodos, sendo calculada a média. Para o desfecho primário o número amostral obtido na comparação multicamadas vs. bota de Unna foi de 264 úlceras e para a comparação multicamadas vs. curto estiramento 1567, conforme apresentado na Figura 1.



Nota: Forest Plot de estudo elaborado com auxílio do software RevMan 5.4 da Cochrane

Figura 1 - Forest Plot da metanálise multicamadas vs. curto-estiramento e multicamadas vs. Bota de Unna para o desfecho cicatrização

A maioria dos trabalhos avaliados (n=10) compararam bandagem multicamadas com curto-estiramento. Apenas três estudos compararam multicamadas com bota de Unna. Desses, 1 deles comparou cinco métodos de terapia compressiva. Por conseguinte, os dados foram utilizados tanto para a intervenção (multicamadas), quanto para os dois comparadores (curto estiramento e bota de Unna)⁽¹⁵⁻²⁶⁾.

A metanálise desses estudos mostrou que não existe diferença significativa de efetividade no tratamento de úlceras venosas ao comparar bandagem multicamadas vs. curto estiramento RR 1.02 IC 95% [0.89, 1.16], assim como na comparação multicamadas vs. bota de Unna RR 1.06 IC 95% [0.88, 1.27].

No que diz respeito à comparação multicamadas vs. bota de Unna, a primeira aumenta em 6% a probabilidade de cicatrização, podendo em um pior cenário reduzir em 12% (RRR=12%) e na melhor hipótese aumentar em 27% (ERR=27%). Já na comparação multicamadas vs. curto estiramento a primeira mostra efetividade em comparação à segunda, aumentando em 2% a possibilidade de cicatrização, em um pior cenário reduz em 11% (RRR=11%) e na melhor estimativa aumenta em 16% (ERR=16%).

Para o cálculo dos desfechos secundários, em se tratando de variáveis contínuas e não dicotômicas, o

resultado foi obtido pela diferença entre as médias e não pelo risco relativo. O desfecho secundário "tempo para cicatrização" mostrou que na comparação multicamadas vs. curto estiramento, a primeira reduz em média 7,34 dias esse tempo, aumentando esse tempo em um pior cenário em 7,46 dias e, no melhor cenário, reduzindo esse tempo em 22,14 dias. Todavia na comparação com a bota de Unna, esse desfecho foi negativo para multicamadas, já que ela aumentou em média 11,55 dias o tempo de cicatrização (em um pior cenário aumentando em 49,25 e, no melhor, reduzindo em 26,16 dias).

Os tempos médios de cicatrização possibilitam o cálculo do custo total com o tratamento de cada terapia, através da divisão do tempo médio de cicatrização pela periodicidade máxima de troca dos curativos (sete dias) e multiplicação pelos custos de cada curativo.

O cálculo do tempo médio para cicatrização com a bandagem multicamadas foi obtido com a inclusão dos seis estudos que avaliaram o tempo de cicatrização com a utilização dessa terapia, tanto em comparação com bota de Unna, quanto com a bandagem de curto estiramento, sendo igual a 77,05 dias. Para a opção bota de Unna, somente dois estudos avaliaram o tempo para

cicatrização, sendo a média 77 dias. Para a de curto estiramento esse tempo foi maior, 83,65 dias.

A identificação dos itens de custo referentes aos materiais empregados para a utilização das tecnologias foi realizada com base em um estudo observacional, conduzido no ano de 2006, em que foi realizado um levantamento do custo do procedimento com bota de Unna, método mais empregado no Brasil, sendo realizada a adaptação dos itens de custo utilizados no emprego das demais tecnologias⁽²⁷⁾.

A consulta das tecnologias avaliadas disponíveis no Brasil e com registros vigentes foi realizada no site da Anvisa, e os valores monetários dos itens de custo foram obtidos através da busca no guia farmacêutico Brasília volume 56, nº 963 de 18 de dezembro de 2020 e na tabela eletrônica VideoFarma – SIMPRO, número serial: 11183 e imputados em planilhas no Microsoft Excel. A técnica de custeio foi o macro custeio, motivo pelo qual não foram considerados os custos relacionados à mão de obra dos profissionais. Considerou-se ainda a semelhança entre as tecnologias no que diz respeito à periodicidade de troca e tempo dispensado ao procedimento e ao fato de ter sido utilizado o macro custeio.

A metanálise realizada para estimar as probabilidades de cicatrização da bandagem de curto estiramento teve como comparador a multicamadas, sendo a probabilidade de cicatrização da bandagem de curto estiramento 0,5758. A probabilidade de cicatrização da bandagem multicamadas teve como comparador a bota de Unna, que apresentou a probabilidade de cicatrização de 0,6169, sendo realizado a soma de 0,06 referente à chance de cicatrização apresentada pela bandagem multicamadas nessa comparação ($0,6169 + 0,06 = RR 1,06$) sendo estabelecida em 0,6769. Para todas as tecnologias, foi assumido no modelo que a probabilidade de cicatrização pode variar entre 0 e 100%. Todas as análises foram feitas com o auxílio do *software* RevMan 5.4.

O custo semanal em dólares para o emprego da bandagem multicamadas foi de US\$79,86. Para o emprego da bota de Unna esse valor foi menor, US\$39,39 e para a bandagem de curto estiramento o mais alto, US\$65,92 (com a inclusão da bandagem e da espuma de proteção) e US\$20,24 (sem a bandagem e a espuma). Visto que tanto a bandagem quanto a espuma podem ser lavadas, entretanto não entraremos no mérito da quantidade de bandagens necessária e lavagens, adotamos como custo médio US\$93,08.

Importante destacar que o estudo foi realizado no período pré-pandemia, no qual os custos de aquisição das tecnologias, insumos e dos recursos humanos não estavam tão pressionados como no período da pandemia, que afetou diretamente a cadeia de suprimentos e o complexo econômico e industrial da saúde, o que fez com que esses custos aumentassem consideravelmente.

Tratamento e análise dos dados

No modelo proposto na Figura 2, consideramos como o desfecho crítico de interesse dessa análise a cicatrização. Não será considerada na análise de sensibilidade a possibilidade de outras estruturas de modelo a serem testadas, como opções ao modelo proposto, para tratar de eventuais incertezas estruturais.

As incertezas paramétricas foram tratadas pela análise de sensibilidade probabilística, a partir da realização de simulações de Monte Carlo de segunda ordem (10.000 simulações), considerando as variáveis de custo, para as quais foram atribuídas distribuições Gama e as variáveis de efetividade probabilidade e atribuídas distribuições Beta. O α (alfa) e o β (beta) das distribuições Beta e o α e o λ (lambda) das distribuições Gama, foram estimados a partir das médias e dos desvios padrões das variáveis utilizadas nas análises.

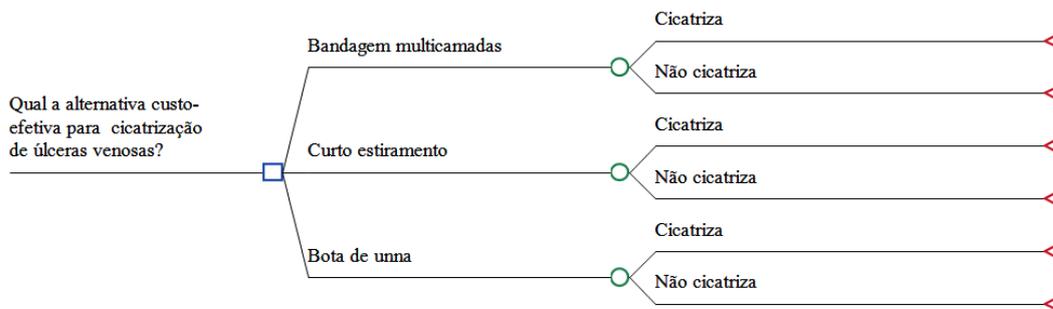


Figura 2 – Estrutura do modelo da árvore de decisão com o uso do *software* TreeAge®

Cabe salientar que o relato dos resultados da análise econômica seguiu as recomendações da versão atualizado do CHEERS (*Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards*). A nova declaração do CHEERS, publicada em 2022, substitui a orientação anterior e conta com uma lista de verificação de 28 itens⁽²⁸⁾.

Aspectos éticos

O estudo em questão não envolve diretamente seres humanos por ser realizado através de fontes secundárias, sendo submetido e aprovado pela Plataforma Brasil com dispensa de Comitê de Ética e Pesquisa através do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 16947419.0.00 00.5285.

Protocolo de estudo

Os seguintes pressupostos foram assumidos no modelo:

- 1- A perspectiva da análise foi das Operadoras de Saúde.
- 2- O horizonte temporal foi de 1 ano.
- 3- Não foi aplicada taxa de desconto ou de inflação para custos e efetividade tendo em vista o curto horizonte temporal da análise, seguindo as recomendações das Diretrizes Metodológicas para a realização de análises econômicas em saúde⁽¹³⁾.
- 4- A efetividade foi mensurada pela probabilidade de ocorrer cicatrização.
- 5- A periodicidade de troca das bandagens foi de 7 dias.
- 6- Só foram considerados os custos diretos com os insumos necessários para a aplicação dos curativos e das tecnologias.
- 7- O custo médio para a aplicação da bandagem multicamadas foi de US\$79,86; para bota de Unna US\$39,39 e para o curto estiramento US\$93,08.

- 8- O tempo médio de cicatrização utilizando bandagem multicamadas foi de 77,05 dias, para bota de Unna 77 e para curto estiramento 83,75 dias.
- 9- A probabilidade de cicatrização foi a medida de efetividade para todas as tecnologias analisadas.
- 10- A efetividade assumida para bandagem multicamadas foi de 0,6779, para bota de Unna 0,6179 e curto estiramento 0,5758, podendo variar entre 0,001 a 100%.
- 11- A disposição de pagar (*Willingness to Pay* – WTP) foi estimada em 01 PIB (Produto Interno Bruto) *per capita* considerando o ano de 2018, estimado, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)* em US\$6186,71.
- 12 – Os valores foram convertidos para Dólar utilizando a cotação do dólar comercial para compra do Banco Central, no valor de US\$5,43**.

Resultados

Os resultados do modelo após *Roll Back* mostram que a terapia compressiva utilizando bandagens de multicamadas dominou as outras duas alternativas no caso-base, representando no modelo como a alternativa de custo intermediário entre a de maior (curto estiramento) e a de menor custo (bota de Unna) por aplicação (US\$53,96), porém, com a maior efetividade entre as alternativas analisadas (46%).

O gráfico da análise de custo-efetividade (Figura 3) mostra que houve uma dominância fraca (ou estendida) da bota de Unna em relação à bandagem de curto estiramento. Cabe destacar que, a linha que une as duas tecnologias que dominaram a bandagem de curto estiramento, no caso, a bandagem de multicamadas e a bota de Unna (dominância estendida), mostra que qualquer uma das duas tecnologias poderá ser custo-efetiva a depender do limiar de disposição de pagar.

* <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6784#/n1/all/v/9812/p/all/d/v9812%202/l/v,t+p/resultado>

** Cotação do Dólar EUA = R\$ 5,4295, em 22/01/202

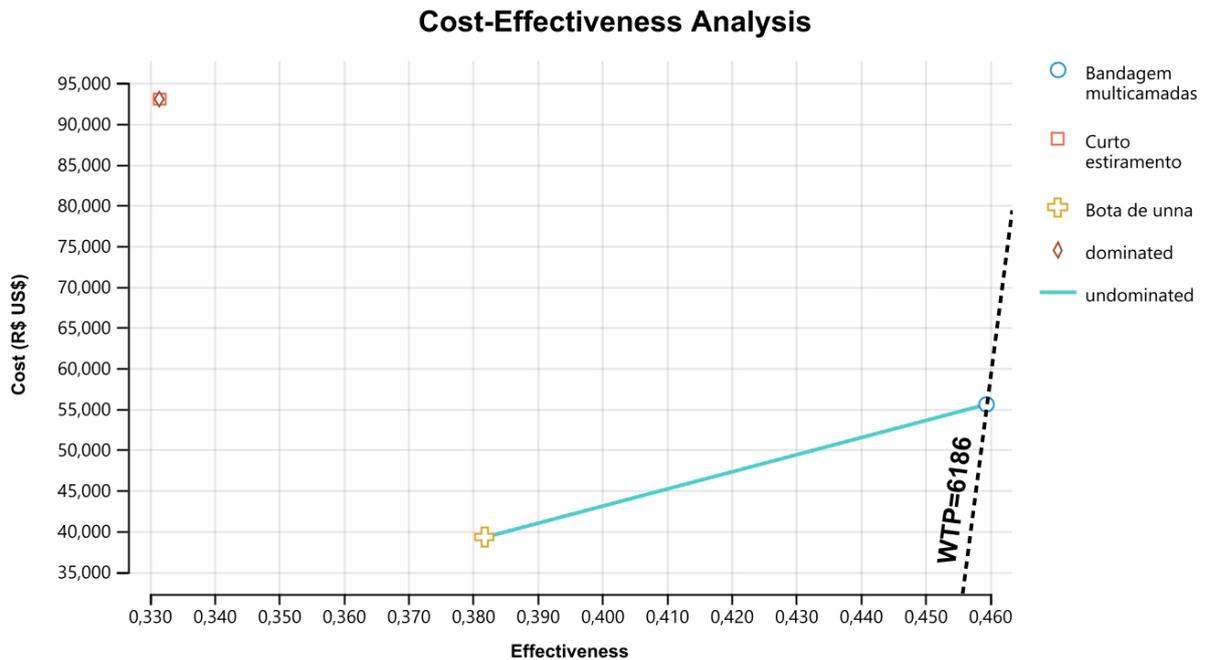


Figura 3 – Gráfico da análise de custo-efetividade, com uso do *software* TreeAge®, 2021

A análise de custo-efetividade apresentou uma razão de custo-efetividade incremental (ICER) de US\$185,43, a favor da bandagem multicamadas, dentro do limiar de disposição para pagar definido no caso-base em US\$ 6186,71.

A análise de sensibilidade probabilística foi realizada a partir de 10.000 simulações de Monte Carlo, também com auxílio do *software* TreeAge®. Para as variáveis de custo, foram atribuídas distribuições Gama e para probabilidades e efetividade, distribuição Beta, seguindo as recomendações das Diretrizes Metodológicas para a realização de avaliações econômicas em saúde⁽¹³⁾.

No modelo econômico proposto desenhado para avaliar a efetividade do tratamento de úlceras venosas, muitos parâmetros, que representam, por exemplo, a probabilidade de cicatrização da lesão, podem assumir diferentes valores, refletindo uma média entre os vários espectros de gravidade da insuficiência venosa crônica (IVC), isto é, o parâmetro possui variação na população alvo e que mais de duas alternativas foram comparadas no caso-base.

A seguir, são apresentados os gráficos de dispersão de custo-efetividade incremental e a curva de aceitabilidade de custo-efetividade, considerados em análise de custo-efetividade, os mais importantes e, portanto, os mais utilizados, para interpretação das análises probabilísticas. Foram plotados gráficos de custo-efetividade incremental comparando na linha de base a bota de Unna (dominância estendida) e a bandagem multicamadas, que na análise se mostrou a alternativa mais custo-efetiva.

No gráfico de dispersão de custo-efetividade incremental, apresentado na Figura 4, cada ponto colorido,

representa cada uma das 10.000 iterações, formado pelo custo incremental (eixo y) e a efetividade incremental (eixo x). Este gráfico foi plotado tendo como comparador da alternativa de custo intermediário no caso base (bota de Unna) e na linha de base, a alternativa dominante, a bandagem de multicamadas.

Por meio deste gráfico, é possível identificar a proporção de iterações que concordam com o valor médio/determinístico. Pode-se notar um resultado com uma incerteza grande, já que a depender da iteração o resultado pode ser dominante, dominado ou de escolha conflitiva e tudo vai depender da disposição de pagar, como vimos no gráfico de custo-efetividade (Figura 3), no qual é possível observar que ambas as alternativas (bandagem multicamadas e bota de Unna) estão unidas por uma linha oblíqua a qual nos informa que qualquer uma das tecnologias poderá ser custo-efetiva.

Ainda com relação ao gráfico de custo-efetividade incremental (Figura 4), a linha pontilhada mais escura que atravessa quadrantes superior direito e inferior esquerdo, quadrantes I e III, respectivamente, representa o limiar de disposição de pagar. Sendo assim, todas as iterações que estiverem abaixo desta linha deverão ser consideradas como custo-efetivas. Importante destacar que essa linha pontilhada divide os quadrantes I e III, formando mais dois componentes, perfazendo então um total de seis componentes.

Cabe destacar, que este gráfico é plotado sobre um plano cartesiano, no qual, da direita para a esquerda são contados os quadrantes (I, II, III e IV), formando dois quadrantes superiores e dois inferiores. O quadrante I, diz

respeito as iterações, nas quais os custos e a efetividade são elevados, podendo ser custo-efetivo dependendo da disposição de pagar.

No quadrante II, as iterações representam aumento de custo que não é acompanhado na mesma proporção, de aumento de efetividade. No quadrante III, custo e efetividade são menores, podendo ser a tecnologia custo-efetiva, também, a depender da disposição de pagar. Por fim, no quadrante IV, as iterações representam os menores custos e maiores efetividades. A elipse representa a confiança de 95%.

Fica fácil de compreender então, que as iterações localizadas nos quadrantes I e III são aquelas que vão representar o *Trade Off*, nos quais a tecnologia poderá ser custo-efetiva, dependendo do quanto se está disposto a pagar, de modo que tal disposição seja maior do que o ICER.

Já os quadrantes II e IV não deixam dúvidas: iterações localizadas no quadrante II falam a favor de se rejeitar a tecnologia, enquanto, quando localizadas no quadrante IV, deve-se falar em incorporar a tecnologia. Entretanto, a decisão vai depender da proporção de iterações que estão localizadas nos quadrantes considerados como possíveis de serem custo-efetivos, no

caso, os quadrantes I, III e IV, sem deixar de considerar, é claro, a disposição de pagar.

Na comparação entre multicamadas e bota de Unna, podemos perceber nitidamente uma distribuição mais homogênea das iterações entre os quadrantes e componentes do plano cartesiano que ajuda a reforçar os resultados do modelo após *Roll Back* e da análise de custo-efetividade, que demonstraram superioridade da bandagem de multicamadas e a dominância estendida da bota de Unna sobre a bandagem de curto estiramento.

A frequência de iterações que colocam a bandagem de multicamadas como opção custo-efetiva em relação à bota de Unna, a depender da disposição de pagar totalizam 68,65%. A proporção de iterações favoráveis à bandagem multicamadas, por representar incremento de efetividade e menor custo foi de 9,26%. Apenas 22,4% das iterações apresentaram-se desfavoráveis a multicamadas.

Em relação à comparação multicamadas com a bandagem de curto-estiramento, a proporção de iterações favoráveis é de 55,57%. Apenas 14,82% das iterações são desfavoráveis à bandagem de multicamadas, ratificando mais uma vez a dominância estendida da bota de Unna sobre a bandagem de curto estiramento em termos de custo-efetividade.

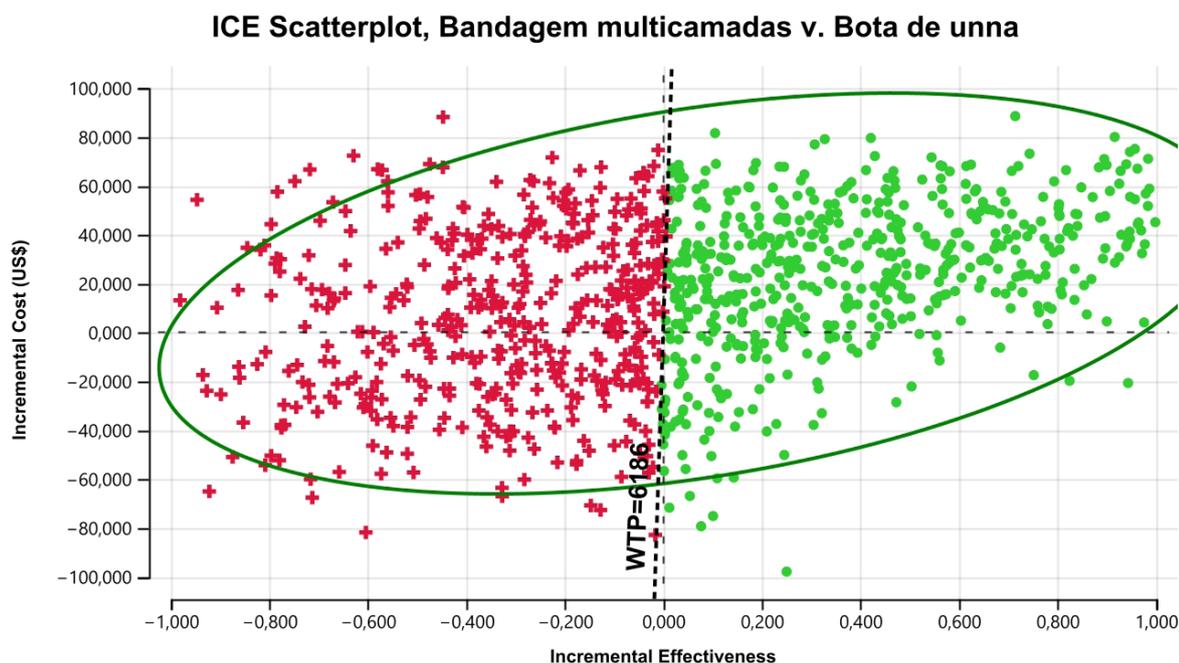


Figura 4 - Gráfico do custo-efetividade incremental das tecnologias multicamadas vs. bota de Unna com o uso do software TreeAge®, 2021

Na Figura 5, é apresentada a curva de aceitabilidade da custo-efetividade das alternativas analisadas no caso-base. Nela, é possível identificar que, para “disposição de

pagar” igual ou menor que US\$190,00, a bota de Unna tem maior probabilidade de ser mais custo-efetiva que as demais alternativas (38%).

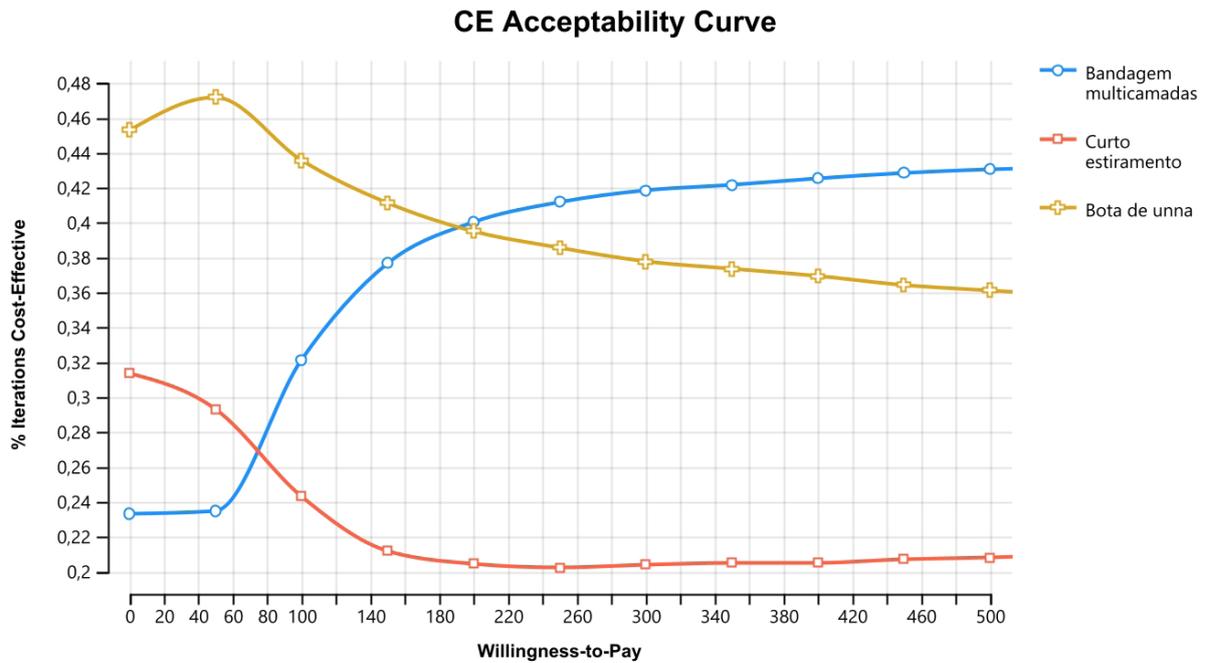


Figura 5 – Gráfico de Curva de Aceitabilidade de Custo-Efetividade criado com o uso do *software* TreeAge®, 2021

A partir de aproximadamente US\$200,00, a bandagem de multicamadas supera a bota de Unna e assume a posição de alternativa com maior probabilidade de ser custo-efetiva no caso-base. O ponto de interseção entre as curvas da bota de Unna e da bandagem de multicamadas, representa o ponto *Q*. Neste ponto, as duas alternativas apresentam a mesma probabilidade de serem custo-efetivas de acordo com o limiar de disposição de pagar.

A partir do ponto *Q*, na medida em que se aumenta a disposição de pagar, a bandagem de multicamadas aumenta a probabilidade de ser a alternativa mais custo-efetiva, podendo chegar à máxima probabilidade de (aproximadamente 46%). Importante destacar que a partir de aproximadamente US\$250,00, não adianta aumentar a disposição de pagar, pois não haverá aumento da probabilidade desta alternativa ser ainda mais custo-efetiva.

Nos cenários em que a disposição de pagar for menor do que US\$70,00 a bandagem de curto estiramento só se mostrou capaz de superar a bandagem multicamadas em termos de probabilidade de ser custo-efetiva, sendo superada, entretanto, pela bota de Unna nestes cenários, em se tratando da alternativa com maior probabilidade de ser custo-efetiva comparada às demais.

Discussão

Nesse trabalho, a bandagem multicamadas foi a alternativa com melhor custo-efetividade (ICER = US\$185,44) em detrimento das demais tecnologias, assim como no estudo desenvolvido por pesquisadores ingleses em 2004, sendo que esses só utilizaram um comparador,

a bandagem de curto estiramento. No presente estudo, como foram utilizados dois comparadores, a avaliação do segundo método mais custo-efetivo foi possível. Dessa forma, a bota de Unna (ICER = US\$0) apresentou uma dominância estendida em relação à bandagem de curto estiramento (ICER = US\$318,82)⁽²⁰⁾.

Os dados de efetividade desse estudo foram baseados em nove estudos para a comparação multicamadas vs. curto estiramento. Devido à escassez de estudos que avaliassem a efetividade da bota de Unna, a metanálise que comparou a bandagem multicamadas com bota de Unna, foi realizada com apenas três trabalhos.

Uma revisão Cochrane, conduzida em 2012, avaliou vários tipos de terapia compressiva. Na comparação multicamadas vs. curto estiramento para o desfecho cicatrização, cinco estudos foram incluídos na metanálise, totalizando 797 úlceras, obtendo um RR 0.96 [0.88-1.05]. Dessa forma, a bandagem multicamadas foi considerada a alternativa mais efetiva. Na comparação com bota de Unna não houve diferença significativa entre essas terapias⁽⁹⁾.

Outra metanálise que comparou multicamadas com curto estiramento, foi realizada por pesquisadores brasileiros em 2018, com a inclusão de sete artigos e 1446 participantes, resultando em um RR 1.11 [0.99-1.24], o que mostra a necessidade de mais ensaios clínicos os quais proporcionem dados de efetividade consistentes, assim como análises que comparem os custos às efetividades de tais tecnologias⁽²⁹⁾.

Fatores importantes a serem considerados na comparação entre os sistemas de compressão são o

tamanho da úlcera e seu tempo de duração, que podem retardar o processo de cicatrização. No Brasil, um ensaio clínico que comparou a bota de Unna à atadura elástica simples, mostrou que a bota de Unna proporcionou resultados melhores em lesões maiores que 10 cm² enquanto as ataduras elásticas apresentaram melhores resultados em úlceras menores. Isso mostra a necessidade de ensaios clínicos em portadores de UV de grande extensão, algo muito presente em nosso país, quando comparado às lesões de indivíduos residentes em países de primeiro mundo⁽⁸⁻⁹⁾.

Todos os modelos estão sujeitos a incertezas relacionadas aos pressupostos assumidos. Para minimizar os possíveis erros oriundos de tais incertezas, imputadas no modelo de árvore de decisão, foram realizadas as análises de sensibilidade conforme às recomendações das Diretrizes Brasileiras de Avaliação Econômica.

A análise de sensibilidade probabilística mostrou que considerando a disposição para pagar adotada nesse estudo, como 1 PIB *per capita* as iterações favoráveis à bandagem multicamadas superaram as demais tecnologias, em uma maior proporção na comparação com a bandagem de curto estiramento e em menor proporção na comparação com a bota de Unna, o que pode ser justificado pela efetividade estendida dessa tecnologia, que ajuda a reforçar e diminuir as incertezas dos parâmetros imputados no modelo.

Em relação à curva de aceitabilidade, podemos observar que a bota de Unna supera as demais tecnologias em um cenário onde a disposição para pagar for menor e, à medida que aumenta esse valor, a efetividade da bandagem multicamadas aumenta, mostrando uma efetividade semelhante à bota de Unna no ponto Q (aproximadamente US\$190,00).

Ressalta-se a dificuldade na localização de estudos robustos que permitissem estimar a efetividade das tecnologias avaliadas com precisão, principalmente de ensaios desenvolvidos em nosso país, que possibilitassem a avaliação das bandagens no cenário real dos brasileiros portadores de UV.

Não foi possível a realização de uma análise de impacto orçamentário que poderia ajudar a reduzir ainda mais as incertezas quanto à viabilidade e sustentabilidade de eventual incorporação da bandagem multicamadas.

Ao considerar o déficit de informações na literatura para subsidiar a análise econômica, os dados de efetividade foram considerados a partir da probabilidade de cicatrização e os custos de fontes não oficiais do SUS transportando a perspectiva para a iniciativa privada (operadoras de saúde) e acarretando limitações estruturais por não considerar outros possíveis estados de saúde e eventuais transições, o que poderia ter sido mais bem explorado em uma microssimulação.

Importante destacar que a efetividade foi obtida a partir de estudos internacionais pela inexistência de ECR utilizando esses comparadores na população brasileira, que pode divergir quando transportado para nossa realidade.

Conclusão

Essa pesquisa permite extrapolar a visão do enfermeiro para além da assistência aos pacientes e aliar o cuidado baseado nas melhores evidências à capacidade gerencial, já comum e intrínseca a esses profissionais, projetando outra perspectiva de estudos passíveis de serem realizados por essa categoria, possibilitando a ampliação de horizontes para aqueles que se interessem em enveredar no campo dos estudos de ATS.

Esta análise econômica concluiu que a bandagem de multicamadas é a alternativa mais custo-efetiva para tratar feridas crônicas de etiologia venosa que acometem os membros inferiores, com uma ICER de US\$185,44, dominando as alternativas comparadas no caso-base.

A dominância estendida da bota de Unna em relação à bandagem de curto estiramento deve ser considerado na análise, tendo em vista que esta tecnologia é a mais utilizada para o tratamento de UV no Sistema Único de Saúde (SUS), provavelmente por conta do seu baixo custo, possibilitando assim maior oferta e cobertura em termos de tratamento.

Foi possível afirmar que para o tratamento de úlceras venosas, tanto a bandagem multicamadas quanto a bota de Unna podem ser custo-efetivas, dependendo da disposição de pagar dos gestores. A bandagem multicamadas permanece como alternativa mais custo-efetiva, ao encontro dos resultados apontados pela literatura mundial.

Após a análise de sensibilidade probabilística, a bandagem multicamadas permaneceu como alternativa mais atraente do ponto de vista da custo-efetividade, dentro do limiar de disposição para pagar de 1 PIB *per capita*, estipulado em US\$6186,71, tomando como referência o ano de 2018. Cabe destacar a opção por 1 PIB *per capita* está em consonância com o que sugeres as Diretrizes Metodológicas para a realização de avaliações econômicas em saúde.

Importante ratificar que independentemente da tecnologia empregada, a terapia compressiva continua sendo o método mais eficaz para o tratamento das UV, desde que indicado e implementado da forma correta, sendo o enfermeiro o profissional que merece destaque na equipe multidisciplinar para o tratamento desses pacientes.

Referências

- Cardoso LV, Godoy JMP, Godoy MFG, Czomy RCN. Compression therapy: Unna boot applied to venous injuries: an integrative review of the literature. *Rev Esc Enferm USP*. 2018;52:e03394. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2017047503394>
- Mościcka P, Szewczyk MT, Cwajda-Białasik J, Jawień A. The role of compression therapy in the treatment of venous leg ulcers. *Adv Clin Exp Med*. 2019;28:e6:847-52. <https://doi.org/10.17219/acem/78768>
- Domingues EAR, Kaizer UAO, Lima MHM. Effectiveness of the strategies of an orientation programme for the lifestyle and wound-healing process in patients with venous ulcer: A randomised controlled trial. *Int Wound J*. 2018;15:e5:798-806. <https://doi.org/10.1111/iwj.12930>
- Rajhathy EM, Murray HD, Roberge VA, Woo KY. Healing rates of venous leg ulcers managed with compression therapy: a secondary analysis of data. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2020;47:e5:477-83. <https://doi.org/10.1097/WON.0000000000000693>
- Karanikolic V, Binic I, Jovanovic D, Golubovic M, Golubovic I, Djindjic N, et al. The effect of age and compression strength on venous leg ulcer healing. *Phlebology*. 2018;33:e9:618-26. <https://doi.org/10.1177/0268355517749112>
- Milic DJ, Zivic SS, Bogdanovic DC, Golubovic MD, Lazarevic MV, Lazarevic KK. A randomized trial of class 2 and class 3 elastic compression in the prevention of recurrence of venous ulceration. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2018;6:e6:717-23. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2018.06.009>
- Oates A, Adderley U. Survey of registered nurses' selection of compression systems for the treatment of venous leg ulcers in the UK. *J Tissue Viability*. 2019;28:e2:115-9. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2019.02.004>
- Abreu, AM, Oliveira, BGRB. A study of the Unna Boot compared with the elastic bandage in venous ulcers: a randomized clinical trial. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2015;23(4):571-7. <https://doi.org/10.1590/0104-1169.0373.2590>
- O'Meara S, Cullum N, Nelson EA, Dumville JC. Compression for venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;14:e11:CD000265. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000265.pub3>
- Gray TA, Rhodes S, Atkinson RA, Rothwell K, Wilson P, Dumville JC, et al. Opportunities for better value wound care: a multiservice, cross-sectional survey of complex wounds and their care in a UK community population. *BMJ Open*. 2018;8:e019440. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019440>
- Weller C, Richards C, Turnour L, Team V. Venous leg ulcer management in Australian primary care: Patient and clinician perspectives. *Int J Nurs Stud*. 2021;113:e103774. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103774>
- Weller CD, Richards C, Turnour L, Team V. Understanding factors influencing venous leg ulcer guideline implementation in Australian primary care. *Int Wound J*. 2020;17:e3: 804-18. <https://doi.org/10.1111/iwj.13334>
- Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia (BR). Diretrizes metodológicas: Diretriz de Avaliação Econômica. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014. 132 p.
- Sodré SLS. Análise de custo-efetividade do tratamento com terapia compressiva na cicatrização de úlceras venosas [Dissertation]. Macaé: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; 2021.
- Partsch H, Damstra RJ, Tazelaar DJ, Schuller-Petrovic S, Velders AJ, de Rooij MJ, et al. Multicentre, randomised controlled trial of four-layer bandaging versus short-stretch bandaging in the treatment of venous leg ulcers. *Vasa*. 2001;30:e2:108-13. <https://doi.org/10.1024/0301-1526.30.2.108>
- Harrison MB, Vandenberg EG, Hopman WM, Graham ID, Carley ME, Nelson EA; Canadian Bandaging Trial Group. The Canadian Bandaging Trial: Evidence-informed leg ulcer care and the effectiveness of two compression technologies. *BMC Nurs*. 2011;13:10-20. <https://doi.org/10.1186/1472-6955-10-20>
- Wong IK, Andriessen A, Charles HE, Thompson D, Lee DT, So WK, et al. Randomized controlled trial comparing treatment outcome of two compression bandaging systems and standard care without compression in patients with venous leg ulcers. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2012;26(1):102-10. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2011.04327.x>
- Franks PJ, Moody M, Moffatt CJ, Martin R, Blewett R, Seymour R et al; Wound Healing Nursing Research Group. Randomized trial of cohesive short-stretch versus four-layer bandaging in the management of venous ulceration. *Wound Repair Regen*. 2004;12(2):157-62. <https://doi.org/10.1111/j.1067-1927.2004.012206.x>
- Szewczyk MT, Jawień A, Cierzniaowska K, Cwajda-Białasik J, Mościcka P. Comparison of the effectiveness of compression stockings and layer compression systems in venous ulceration treatment. *Arch Med Sci*. 2010;6(5):793-9. <https://doi.org/10.5114/aoms.2010.17097>
- Iglesias C, Nelson EA, Cullum NA, Torgerson DJ; VenUS Team. VenUS I: a randomised controlled trial of two types of bandage for treating venous leg ulcers. *Health Technol Assess*. 2004;8(29):iii, 1-105. <https://doi.org/10.3310/hta8290>

21. Scriven JM, Taylor LE, Wood AJ, Bell PR, Naylor AR, London NJ. A prospective randomised trial of four-layer versus short stretch compression bandages for the treatment of venous leg ulcers. *Ann R Coll Surg Engl [Internet]*. 1998 [cited 2019 Jul 15];80(3):215-20. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2503021/>
22. Ukat A, Konig M, Vanscheidt W, Münter KC. Short-stretch versus multilayer compression for venous leg ulcers: a comparison of healing rates. *J Wound Care*. 2003;12(4):139-43. <https://doi.org/10.12968/jowc.2003.12.4.26490>
23. Weller CD, Evans SM, Staples MP, Aldons P, McNeil JJ. Randomized clinical trial of three-layer tubular bandaging system for venous leg ulcers. *Wound Repair Regen*. 2012;20(6):822-9. <https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2012.00839.x>
24. Dolibog P, Franek A, Taradaj J, Dolibog P, Blaszczyk E, Polak A, et al. A comparative clinical study on five types of compression therapy in patients with venous leg ulcers. *Int J Med Sci*. 2013;11(1):34-43. <https://doi.org/10.7150/ijms.7548>
25. Meyer FJ, McGuinness CL, Lagattolla NR, Eastham D, Burnand KG. Randomized clinical trial of three-layer paste and four-layer bandages for venous leg ulcers. *Br J Surg*. 2003;90(8):934-40. <https://doi.org/10.1002/bjs.4173>
26. Polignano R, Bonadeo P, Gasbarro S, Allegra C. A randomised controlled study of four-layer compression versus Unna's Boot for venous ulcers. *J Wound Care*. 2004;13(1):21-4. <https://doi.org/10.12968/jowc.2004.13.1.26563>
27. Baptista CMC, Castilho V. Cost survey of procedure with Unna Boot in patients with venous ulcer. *Revista Latino-Am. Enfermagem*. 2006;14(6):944-9. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692006000600017>
28. Husereau, D, Drummond, M, Augustovski, F, Bekker-Grob E, Briggs AH, Carswell C, et al. Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards 2022 (CHEERS 2022) statement: updated reporting guidance for health economic evaluations. *BMC Med*. 2022;20:e 23. <https://doi.org/10.1186/s12916-021-02204-0>
29. Carvalho MR, Peixoto BU, Silveira IA, Oliveria BGRB. A meta-analysis to compare four-layer to short-stretch compression bandaging for venous leg ulcer healing.

Ostomy Wound Manage. 2018; 64(5):30-7. <https://doi.org/10.25270/owm.2018.5.3037>

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Sarah Lopes Silva Sodré, Roberto Carlos Lyra da Silva. **Obtenção de dados:** Sarah Lopes Silva Sodré, Roberto Carlos Lyra da Silva. **Análise e interpretação dos dados:** Sarah Lopes Silva Sodré, Glycia de Almeida Nogueira, Alcione Matos de Abreu, Cristiano Bertolossi Marta, Antônio Augusto de Freitas Peregrino, Roberto Carlos Lyra da Silva. **Análise estatística:** Sarah Lopes Silva Sodré, Glycia de Almeida Nogueira, Alcione Matos de Abreu, Cristiano Bertolossi Marta, Antônio Augusto de Freitas Peregrino, Roberto Carlos Lyra da Silva. **Redação do manuscrito:** Sarah Lopes Silva Sodré, Glycia de Almeida Nogueira, Alcione Matos de Abreu, Cristiano Bertolossi Marta, Antônio Augusto de Freitas Peregrino. **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Sarah Lopes Silva Sodré, Glycia de Almeida Nogueira, Alcione Matos de Abreu, Cristiano Bertolossi Marta, Antônio Augusto de Freitas Peregrino, Roberto Carlos Lyra da Silva.

Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Conflito de interesse: os autores declararam que não há conflito de interesse.

Recebido: 14.02.2022

Aceito: 13.09.2022

Editor Associado:
Juan Manuel Carmona-Torres

Copyright © 2023 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.

Autor correspondente:

Sarah Lopes Silva Sodré

E-mail: enfasarah@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2142-0533>