



## SACAROSE EM FERIDAS INFECTADAS: FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA E ESPECULAÇÕES

*SUCROSE IN INFECTED WOUNDS: A SCIENTIFIC BASIS AND SPECULATIONS*

*SACAROSA EN HERIDAS INFECTADAS: BASE CIENTÍFICA Y ESPECULACIONES*

Gabriela Oliver Rossi<sup>1</sup>, Danielle Bezerra Cabral<sup>2</sup>, Camila Megumi Naka Shimura<sup>3</sup>, Denise de Andrade<sup>4</sup>

O uso de sacarose na terapêutica de feridas é uma prática comum que parece favorecer a cicatrização tissular e reduzir a carga microbiana. Objetivou-se, desta forma analisar as evidências científicas por meio da revisão integrativa a fim de determinar a indicação e contra-indicação do uso da sacarose (nas apresentações de açúcar cristal, mascavo e/ou refinado) em feridas infectadas e assim auxiliar o profissional na tomada de decisão clínica. Selecionaram-se 10 estudos publicados na íntegra, no período de 2002 a 2012 e indexados no PubMed, Cinahl, Lilacs e Cochrane. Considerando a análise dos estudos, em sua maioria experimentais no modelo animal, verificou-se a efetividade do açúcar na reparação tecidual e modulação positiva na resposta inflamatória. Com vistas a elucidar os mecanismos ou ação da sacarose na ferida, recomendam-se ensaios clínicos adicionais para padronizar a concentração, volume e periodicidade da sacarose nas trocas de coberturas.

**Descritores:** Sacarose; Cicatrização; Açúcar.

Sucrose use in wound treatment is a common practice that seems to promote tissue healing and reduce microbial load. The objective here was thus to analyze the scientific evidence through an integrative review to determinate indications and contraindications for use of sucrose in the form of granulated, brown (unrefined muscovado sugar) and/or refined sugar in infected wounds and thus assist the professional in clinical decision-making. Ten studies published in full articles were selected, from the period 2002 to 2012 and indexed in the PubMed, Cinahl, Lilacs and Cochrane databases. Considering the analysis of studies, mostly experimental in the animal model, sugar's effectiveness in tissue repair was verified, as was positive modulation in the inflammatory response. To elucidate the mechanisms or action of sucrose in the wound, further clinical trials are recommended in order to standardize the concentration, volume and frequency of sucrose in changes of wound dressings.

**Descriptors:** Sucrose; Wound healing; Sugar.

El uso de sacarosa en el tratamiento de heridas es una práctica común que promueve la cicatrización de tejidos y reduce la carga microbiana. El objetivo fue analizar las evidencias científicas mediante la revisión integradora para determinar la indicación y contra-indicación del uso de sacarosa (azúcar cristal, marrón y/o refinado) en heridas infectadas y ayudar al profesional en la toma de decisiones clínicas. Seleccionaron 10 estudios publicados, de 2002 a 2012, indexados en PubMed, Cinahl, Lilacs y Cochrane. Teniendo en cuenta el análisis de los estudios, principalmente en modelos animales experimentales, se verificó la eficacia de azúcar en la reparación tisular y modelaje positiva de las respuestas inflamatorias. Con el fin de dilucidar los mecanismos de acción de sacarosa en la herida, se recomiendan ensayos clínicos adicionales para normalizar la concentración, el volumen y la frecuencia de sacarosa en el cambio de las coberturas.

**Descriptor:** Sacarosa; Cicatrización de heridas; Azúcar.

<sup>1</sup>Graduanda em Enfermagem, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil. E-mail: gabriela.rossi@usp.br

<sup>2,3</sup>Enfermeira, Doutoranda em Enfermagem, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil. E-mail: dannybezerra@usp.br, inlove\_jesus@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Enfermeira, Professora Associado, Departamento de Enfermagem Geral e Especializada, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil. E-mail: dandrade@eerp.usp.br

Autor correspondente: Denise de Andrade

Avenida Bandeirantes, 3900. Campus Universitário. Monte Alegre. Ribeirão Preto, SP, Brasil. CEP: 14040-902. E-mail: dandrade@eerp.usp.br

## INTRODUÇÃO

A terapêutica de feridas desafia os avanços científico-tecnológicos mobilizando a atenção de pesquisadores na tentativa de implementar medidas que favoreçam a cicatrização, dificultem a colonização e a ocorrência de infecção. A temática envolve um processo complexo e ainda com controvérsias acerca dos aspectos clínicos e fisiológicos atrelados a fundamentação terapêutica<sup>(1)</sup>.

Documentos históricos descreveram o uso de açúcar na terapêutica de feridas, como o papiro de Edwin-Smith na guerra do Egito, bem como na 1ª Guerra Mundial com soldados russos. No entanto, há outras substâncias contendo açúcares como o mel e o xarope, utilizados por índios do Peru, Chile e Colômbia no tratamento de feridas infectadas que parecem reduzir, assim o uso de antibióticos<sup>(2)</sup>.

O açúcar tem ação bacteriostática e bactericida devido à alta osmolaridade do xarope que se forma após algumas horas de sua aplicação sobre uma ferida<sup>(2-3)</sup>. O mel também possui ação bactericida devido à composição de ácido fórmico, málico e láctico, que lhe conferem um pH ácido, tornando o ambiente desfavorável ao desenvolvimento de microrganismos<sup>(3)</sup>. Entretanto parece que ainda há escassez de evidências clínicas para o uso destas substâncias.

É consenso entre os profissionais sobre as dificuldades de controle da proliferação microbiana em feridas<sup>(4-5)</sup>, incluindo a adesão, colonização, formação de biofilme, entre outros<sup>(6-8)</sup>. Desta forma, a vantagem de sobrevivência bacteriana associada à formação de biofilme transformou todo o campo da compreensão da microbiologia em feridas<sup>(8)</sup>. O biofilme microbiano é uma complexa comunidade de bactérias agregadas e incorporada dentro de uma matriz extra celular, ou de substâncias poliméricas extracelulares<sup>(5,9-11)</sup>.

Tem-se o conceito de feridas infectadas, aquelas lesões com presença microbiana correspondente a  $\geq 10^6$  por grama/tecido, secreção purulenta ou exsudato,

perda progressiva ou desvitalização do tecido, acarretando na dificuldade do processo de cicatrização. Neste grupo há processo inflamatório bacteriano agudo presente, com ou sem secreção purulenta, bem como quando houver perfuração de vísceras<sup>(12)</sup>. Após o trauma a resposta imediata do organismo é a inflamação, surgindo os sinais clássicos, como rubor, calor, dor e perda de função<sup>(12)</sup>. Desta forma, é ativado o sistema de coagulação e imunológico, bem como o desbridamento autolítico da lesão e o controle central da cicatrização. Neste sentido, a fase inflamatória ou exsudativa geralmente dura de 4 a 5 dias, podendo elevar-se com o surgimento de infecção, corpo estranho ou lesão causada pelo curativo, ou caso haja inadequado aporte energético e nutricional. Este fato poderá debilitar o paciente e aumentar o tempo de cicatrização, ou seja, a reparação tissular<sup>(12-13)</sup>.

Embora a reparação tecidual seja um processo sistêmico, é necessário favorecer as condições locais por meio de terapia tópica adequada com vistas aos melhores resultados cicatriciais e, em menor tempo possível. O arsenal para terapia tópica de feridas é muito diversificado exigindo do profissional fundamentação em estudos científicos sobre fisiologia de reparação tecidual, bem como indicações, contra indicações, vantagens e desvantagens; identificação e eliminação de processos infecciosos, entre outros princípios afins<sup>(14-15)</sup>.

Além da limpeza e desbridamento, outro princípio importante da terapia tópica de feridas é a oclusão com as coberturas<sup>(12,14-16)</sup>. As coberturas também são denominadas de curativos, porém este termo não é o mais adequado, pois engloba a técnica de "curar". Em geral, o procedimento envolve a remoção da cobertura anterior, limpeza, desbridamento e colocação da nova cobertura.

Diante desta panorâmica foram objetivos deste artigo analisar as evidências científicas por meio da revisão integrativa a fim de determinar a indicação e contraindicação do uso da sacarose (nas apresentações

de açúcar cristal, mascavo e/ou refinado) em feridas infectadas; auxiliar o profissional na tomada de decisão clínica.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa baseada em estudos experimentais e não experimentais, o que favorece uma compreensão abrangente da ação da sacarose em feridas infectadas. Esta técnica, por sua vez reúne e sintetiza publicações relevantes sobre um delimitado tema ou questão, de modo sistêmico e ordenado, contribuindo para o aprofundamento do conhecimento e, assim elabora conclusões a respeito de uma área particular do estudo<sup>(17-18)</sup>. Neste sentido, considerando as implicações clínicas da presença microbiana em feridas e a diversidade de opções terapêuticas questionou-se: "Quais as indicações e contraindicações do uso de sacarose em feridas infectadas?".

Como critérios de inclusão utilizaram-se estudos sobre açúcares em feridas infectadas, publicados nos últimos 10 anos (2002-2012) e indexados no PubMed, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health (CINAHL)*, na Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Cochrane BVS (Quadro 1).

**Quadro 1** - Produção científica de 2002 a 2012 sobre o uso de sacarose em feridas infectadas segundo as diferentes bases de dados

Base de dados	Descritores	Artigos	
		Encontrados	Selecionados
Pubmed	wound healing and sucrose and sugar	20	6
	honey and wound healing	1	1
Lilacs	wound healing and sucrose and sugar	2	1
	cicatrização and sacarose and açúcar	2	0
Cinahl	wound healing and sucrose and sugar	5	2
	honey and wound healing	1	0
Cochrane	wound healing and sucrose and sugar	3	0
Total		33	10

Por conseguinte, utilizou-se o cruzamento de descritores: cicatrização/açúcar/sacarose, wound healing/sugar/sucrose e cicatrización de feridas/azúcar/sacarosa no período de dezembro de 2012 a janeiro de 2013. Houve a combinação de palavras-chaves açúcar cristal, açúcar mascavo e açúcar refinado para a busca dos artigos obtidos nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCs) e Mesh. Selecionaram-se as publicações por títulos e resumos e, quando estas apresentavam conformidade com a questão investigatória e com os critérios de inclusão foram avaliadas na íntegra. E, para a análise dos estudos incluídos nesta revisão utilizaram-se os seguintes níveis de evidências: I - Revisões sistemáticas ou metanálise de Ensaio Clínico Randomizados e Controlados (ECRC); II - ECRC; III - EC sem randomização; IV - estudos de coorte e caso-controle; V- revisões sistemáticas de estudos qualitativos; VI - único estudo descritivo e VII - opinião de especialistas e editoriais<sup>(19)</sup>.

Foram excluídos os artigos relacionados às feridas infectadas com o uso exclusivo do mel ou outros compostos cicatrizantes como ácidos graxos essenciais (AGE) e iodopovidona (PI).

## RESULTADOS

Considerando o interesse em buscar evidências clínicas para subsidiar o uso de sacarose em feridas infectadas, inicialmente categorizaram-se os artigos, em humanos ou experimentos no modelo animal. Neste sentido, totalizaram-se 33 artigos nas diferentes bases de dados, sendo 10 elegíveis para início de uma leitura integral com rigor e criticidade metodológica. A síntese dos resultados obtidos é apresentada no Quadro 2 (a, b, c).

**Quadro 2a** - Produção científica sobre uso de sacarose em feridas infectadas segundo objetivo, método, principais resultados, conclusão e nível de evidência

N	Objetivo	Método	Principais resultados	Conclusão	Nível de evidência*
1 <sup>(20)</sup>	Avaliar a reação inflamatória em feridas tratadas com açúcar e ácidos graxos essenciais (AGE), cicatrizadas por 2ª intenção em ratos.	Ensaio experimental randomizado controlado	Não houve diferença significativa entre os grupos.	Não houve diferença na reação inflamatória de feridas cutâneas tratadas com açúcar e AGE cicatrizadas por segunda intenção.	II
2 <sup>(21)</sup>	Sumarizar na literatura científica o uso de açúcar, papaína e papaya e ácidos graxos essenciais em feridas.	Editorial	Escassez de ECRC e dados estatísticos comparativos. Dificuldade na avaliação da ação do açúcar devido a sua variedade de apresentação (açúcar e pasta de açúcar). Ausência de padronização na troca de curativos, bem como a irrigação de feridas.	ECRC adicionais são necessários para avaliar a eficácia e efeitos adversos dos produtos naturais. Questiona-se sobre a disponibilidade de outras opções com menor custo.	VII
3 <sup>(22)</sup>	Esclarecer os mecanismos de eficácia do açúcar com iodopovidona (PI) a 3% (U-PASTATM), em funções de queratinócitos e fibroblastos.	Estudo experimental ( <i>in vitro</i> )	Açúcar e pasta PI elevaram a síntese de colágeno de fibroblastos, bem como agiram nas feridas como agente antibiótico.	Açúcar e pasta de iodo-povidine aumentaram a síntese de colágeno de fibroblastos.	III

\*Melnik BM, Fineout-Overholt E, 2005.

**Quadro 2b** - Produção científica sobre uso de sacarose em feridas infectadas segundo objetivo, método, principais resultados, conclusão e nível de evidência

N	Objetivo	Método	Principais resultados	Conclusão	Nível de evidência*
4 <sup>(23)</sup>	Determinar a eficácia da pasta de açúcar com iodopovidona (PI) no processo de cicatrização em úlceras cutâneas infectadas com MRSA em ratos diabéticos.	Estudo experimental	Açúcar e PI aceleraram a reepitelização e reduziram a carga microbiana de úlceras cutâneas infectadas por MRSA.	Açúcar e PI são eficazes para uso tópico de úlceras cutâneas em diabéticos.	III
5 <sup>(24)</sup>	Verificar a possibilidade do açúcar como um sinal nutricional que regulariza a produção de toxinas na gangrena gasosa em <i>C. perfringens</i> .	Estudo experimental	Concentrações (0,5% a 3%) elevadas de açúcar produziram significativa regulação de dose dependente em alfa-toxina (PLC) teta-toxina (PFO) durante o ciclo completo de crescimento de <i>C. perfringens</i> .	Demonstrou que o açúcar regula a produção de degradação tissular pelas toxinas (PLC e PFO), essenciais ao desenvolvimento e progressão da gangrena gasosa clostridial.	III
6 <sup>(25)</sup>	Avaliar feridas venosas infectadas tratadas com pasta de açúcar	Estudo de caso	Em duas semanas reduziu o odor, dor, exsudato e sinais de infecção. O leito da ferida apresentou 50% de tecido de granulação.	Pasta de açúcar é eficaz na infecção bacteriana e redução da dor em úlceras venosas, bem como contribui na cicatrização.	VI

\*Melnik BM, Fineout-Overholt E, 2005.

**Quadro 2c** - Produção científica sobre uso de sacarose em feridas infectadas segundo objetivo, método, principais resultados, conclusão e nível de evidência

N	Objetivo	Método	Principais resultados	Conclusão	Nível de evidência*
7 <sup>(26)</sup>	Avaliar o efeito de solução salina de NaCl, açúcar e ácidos graxos essenciais de cadeia média e triglicerídeos (AGE-TG) em feridas cutâneas experimentalmente induzidas em ratos.	Estudo experimental randomizado controlado	Açúcar propiciou um aumento de células inflamatórias entre 3º ao 7º dia e uma redução no 14º dia, bem como melhores condições cicatriciais.	Demonstração de vantagens terapêuticas do açúcar em relação ao AGE-TG e solução salina no tratamento de feridas cutâneas agudas em ratos.	II
8 <sup>(27)</sup>	Comparar a eficácia entre mel e açúcar em curativos de feridas colonizadas.	Ensaio clínico randomizado	Melhora na cicatrização (3.8cm <sup>2</sup> /semana) e redução na dor durante a troca de coberturas com o uso de mel (86% de 22 pacientes).	Mel é mais efetivo que o açúcar, pois reduziu a contaminação bacteriana e a dor nas trocas de curativos, bem como, favoreceu o processo de cicatrização.	II
9 <sup>(28)</sup>	Analisar o tratamento progressivo com açúcar em 16 úlceras por pressão (UPP) de pacientes crônicos.	Estudo experimental não randomizado	Aplicação do açúcar tratou sete UPP e melhorou as demais quanto às características clínicas teciduais (redução do edema e exsudato).	Açúcar tem propriedade antibacteriana e cicatrizante, com inativação de odor fétido e edema. Este, também reduziu custos no tratamento.	III
10 <sup>(29)</sup>	Determinar a eficácia antimicrobiana ( <i>in vitro</i> ) de três tipos de açúcares, bem como conduzir um estudo clínico piloto randomizado para desenvolver um protocolo.	Estudo experimental ( <i>in vitro</i> )	Os testes demonstraram que o açúcar inibe o crescimento bacteriano e reduz substancialmente o odor e dor.	Objetiva desenvolver um protocolo de ensaio clínico randomizado (ECR) e sugere a eficácia do açúcar na limpeza da ferida, bem como, sua segurança em pacientes com diabetes <i>mellitus</i> tipo II.	III

\*Melnik BM, Fineout-Overholt E, 2005.

No que tange ao ano, os estudos mais frequentes foram desenvolvidos na primeira década do ano 2000(80%) e os demais em 2011(10%) e 2012(10%) percebendo, assim uma preocupação na questão investigatória, ou seja, analisar o efeito cicatrizante e redução da carga microbiana do açúcar em feridas infectadas, principalmente verificadas em experimentos modelo animal.

Segundo resultados apresentados nos Quadros 2a a 2c, o estudo avaliou frente às diversas concentrações (0,01; 0,1 ou 1M) de sacarose que não houve benefícios tampouco prejuízos na formação de tecido de granulação em um modelo animal de ferida experimental randomizada<sup>(20)</sup>. No editorial de outros pesquisadores há uma reflexão sobre a real eficácia da aplicação direta da

sacarose em feridas frente a variedade de misturas de açúcar com outras substâncias antissépticas como iodopovidona, ácidos graxos essenciais e mel<sup>(21)</sup>.

No cômputo geral, é possível inferir que há consenso dos estudos experimentais randomizados e controlados (EERC) sobre a efetividade da sacarose em feridas infectadas, porém há uma lacuna quanto à possibilidade, concentração de uso, periodicidade de trocas de coberturas e toxicidade ou não do açúcar associado a outros antissépticos, bem como ausência de dados estatísticos comparativos entre os sujeitos da pesquisa nestes ECRs<sup>(20,22-24)</sup>.

Foram verificadas dificuldades das enfermeiras em optar pelo uso do açúcar, seja cristal, refinado ou mascavo no tratamento de feridas infectadas, bem como

na indicação de outras terapias complementares ou alternativas<sup>(21)</sup>. Há de se considerar a participação da *internet* que nem sempre fornece informações seguras sobre o que avaliar na aplicação do leito da ferida, concentração do produto e periodicidade de trocas. Embora se tenham alguns estudos que comprovaram a eficácia da sacarose na formação de tecido de granulação e reepitalização, bem como na redução de infecção e odor fétido em lesões teciduais, há ainda a necessidade de aprofundamento na temática por meio de ensaios clínicos<sup>(20,22-28)</sup>.

## DISCUSSÃO

Na literatura avaliada, em sua maioria experimentais no modelo animal, verificou-se uma notável reparação tecidual e modelagem positiva na resposta inflamatória com o uso de sacarose<sup>(20,22,25,28,30)</sup>.

Cabe ressaltar que na presença de lesão tissular, o processo fisiológico de cicatrização é universal, com uma sequência de reações físicas, químicas e biológicas. Esta série de reações eminentes e dinâmicas seja inflamatória, fibroblástica ou maturação tem como finalidade a reconstituição na continuidade tecidual por meio da temperatura ideal, hidratação, condições adequadas de oxigenação e nutrientes<sup>(3,31-32)</sup>. Uma vez que ocorre atraso na cicatrização, há uma deficiência ou inexistência de obstrução da ferida excedendo, assim o período fisiológico da cicatrização<sup>(12)</sup>.

Julga-se que a cicatrização está intimamente relacionada ao perfil metabólico dos pacientes, uma vez que há um retardamento no processo de reparação tecidual e desenvolvimento de infecção em indivíduos com doenças crônicas não transmissíveis ou extremos de idade associados ou não a comorbidades. Este fato é corroborado no estudo em que pacientes com uma deiscência cirúrgica completa e eviscerada, bem como quadro de desnutrição grave e idade avançada apresentaram demora no processo de cicatrização e infecção bacteriana em 60% dos casos identificados<sup>(3)</sup>.

Há de se considerar que a sacarose possui ação bactericida, pois na presença de ácido fórmico, málico e láctico, este exibe um pH ácido e um ambiente desfavorável ao desenvolvimento de microrganismos<sup>(3)</sup>. Neste sentido, o açúcar foi eficaz, para o tratamento de infecções, devido à inibição do crescimento bacteriano; maior aporte de nutrientes das células; ativação de macrófagos; aceleração de desbridamento do tecido desvitalizado e síntese elevada de colágeno<sup>(22,33)</sup>.

Adiciona-se um estudo *in vitro*<sup>(29)</sup> com diversas apresentações de açúcar (demerara, açúcar de beterraba e cana de açúcar granulado) para determinar a Concentração Inibitória Mínima (CIM) sobre 18 bactérias (gram positivas e negativas), utilizando diferentes concentrações (0.38-25%). Assim, verificaram que estes foram efetivos na inibição do crescimento bacteriano e seguro no uso de pacientes com diabetes *mellitus* tipo II.

Concomitantemente, estudiosos investigaram o uso de sacarose e mel evidenciando que o mel favorece a cicatrização por meio da divisão celular, síntese e maturação de colágeno, na epitelização da ferida e sua acidez (pH<4), por sua vez propicia a lise bacteriana pela ativação dos macrófagos<sup>(27,34)</sup>. Em um estudo descritivo e comparativo sobre os efeitos cicatrizantes do mel em pacientes com feridas cirúrgicas sépticas verificou-se que esta, eliminou microrganismos colonizados, bem como tratou e cicatrizou outras feridas sépticas, independentemente de sua localização<sup>(27)</sup>.

Diante da diversidade de antissépticos utilizados em feridas infectadas, conduziu-se um estudo experimental randomizado<sup>(20)</sup>, modelo animal, acerca da resposta inflamatória de feridas cutâneas pós-cirúrgicas tratadas com açúcar e ácidos graxos essenciais (AGE) e, verificaram que não houve diferenças na resposta investigatória entre as substâncias empregadas. No entanto, verificou-se que o açúcar e o AGE contribuem para a reparação e restauração da barreira hídrica

tecidual devido estimular peróxidos produzidos a partir dos substratos do açúcar e AGE<sup>(20,26)</sup>.

Acresce-se que pesquisadores<sup>(23,33)</sup> conduziram estudos experimentais, no modelo animal, com pasta contendo açúcar e iodopovidona (PI) para verificar sua ação cicatrizante em úlceras cutâneas com *Staphylococcus aureus* e evidenciaram sua eficácia antiinflamatórias (redução de edema, exsudato e dor local) e antimicrobiana. Ressalta-se que algumas bactérias<sup>(35)</sup> produzem toxinas que são letais ao tecido, a exemplo tem-se a *Pseudomonas aeruginosa* que libera piocianina (substância que desencadeia alteração na respiração celular e toxicidade 30 vezes a mais que uma solução antisséptica). Já o *S. aureus* libera a toxina alfa ( $\lambda$ ) que ocasiona a alteração na respiração celular, bem como uma lesão dermal.

Em um estudo editorial<sup>(21)</sup>, avaliou-se reflexivamente a temática por meio da prática baseada em evidências (PBE) e evidenciaram que o açúcar diminui odor em feridas, facilita o desbridamento, acelera a formação de tecido de granulação e epitelização, entre outros benefícios. Não obstante, a maioria das pesquisas elegíveis é experimental sem randomização e/ou grupo controle e, os demais descritivos ou estudos de caso. Acresce-se que apenas um estudo obteve uma amostra representativa e, alguns dos outros selecionados desta PBE não apresentaram dados estatísticos significativos acerca da amostra, ou seja, dos sujeitos da pesquisa. Além disso, a aplicação de açúcar variou de sua utilização direta a uma pasta (mistura de açúcar com outros antissépticos) tornando, assim laboriosa a análise da eficácia singular do açúcar. Destaca-se ainda a notória divergência na periodicidade de trocas de curativos e irrigação de feridas, bem como a permanência do parecer médico na decisão da utilização do açúcar na terapêutica de feridas.

A sacarose, seja apresentada como açúcar refinado, cristal e mascavo, pasta ou mel evidenciou uma efetiva ação antimicrobiana devido a formação

hiperosmolar no local da aplicação, minimizador de odor fétido em feridas infectadas, bem como acelerador no processo de cicatrização.

Desta forma, faz-se necessário examinar, peculiarmente na literatura científica, a padronização de protocolos com iodopovidona e peróxido de hidrogênio com açúcar (pasta) na efetiva redução de carga microbiana e efeitos citotóxicos nos fibroblastos na reparação tissular, pois a lacuna quanto à variação e/ou ausência de concentração e volume de açúcar utilizado no leito da ferida e a periodicidade de troca de curativos é evidente.

## CONCLUSÃO

Diante da literatura analisada, nota-se que há necessidade de mais investimento em estudos clínicos randomizados e controlados, de maneira que se possa esclarecer de fato não apenas aspectos da atividade antimicrobiana de terapias alternativas, mas da ação clínica no tecido lesionado, tempo de cicatrização, forma de uso e concentração e periodicidade das trocas de coberturas.

## COLABORAÇÕES

Rossi GO, Cabral DB, Shimura CMN e Andrade D contribuíram para a concepção, análise, interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação final da versão a ser publicada.

## REFERÊNCIAS

1. Kirker KR, Secor PR, James GA, Fleckman P, Olerud JE, Stewart PS. Loss of viability and induction of apoptosis in human keratinocytes exposed to *Staphylococcus aureus* biofilms in vitro. *Wound Repair Regen.* 2009; 17(5):690-9.
2. Alves N, Deana NF. O açúcar refinado no tratamento da infecção por *Pseudomonas* sp. Em úlcera por pressão. *Rev Enferm UERJ.* 2009; 17(2):194-7.

3. Haddad MCL, Bruschi LC, Martins EAP. Influência do açúcar no processo de cicatrização de incisões cirúrgicas infectadas. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2000; 8(1):57-65.
4. Del Pozo JL, Patel R. The challenge of treating biofilm-associated bacterial infections. *Clin Pharmacol Ther*. 2007; 82(2):204-9.
5. Lindsay D, von Holy A. Bacterial biofilms within the clinical setting: what healthcare professionals should know. *J Hosp Infect*. 2006; (64):313-25.
6. Ayello EA, Dowsett C, Schultz GS, Sibbald RG, Falanga V, Harding K, et al. Time heals all wounds. *Nursing*. 2004; 34(4):36-41.
7. Chaby G, Senet P, Vaneau M, Martel P, Guillaume JC, Meaume S, et al. Dressings for acute and chronic wounds: a systematic review. *Arch Dermatol*. 2007; 143(10):1297-304.
8. Diehr S, Hamp A, Jamieson B. Do topical antibiotics improve wound healing? *J Fam Pract*. 2007; 56:140-4.
9. Dowd SE, Sun Y, Secor PR, Rhoads DD, Wolcott BM, James GA, et al. Survey of bacterial diversity in chronic wounds using pyrosequencing, DGGE, and full ribosome shotgun sequencing. *BMC Microbiol*. 2008; 8:43.
10. Percival SL, Bowler PG. Biofilms and their potential role in wound healing. *Wounds*. 2004; 16(7):234-40.
11. Edwards R, Harding KG. Bacteria and wound healing. *Curr Opin Infect Dis*. 2004; 17(2):91-6.
12. Dealey C. Cuidando de feridas: um guia para enfermeiras. São Paulo: Atheneu; 1996.
13. Chayamiti EMPC, organizadora. Manual de Assistência às Pessoas com Feridas. 3ª ed. Ribeirão Preto: Secretaria Municipal da Saúde de Ribeirão Preto; 2013.
14. Santos VLCG. Avanços tecnológicos no tratamento de feridas e algumas aplicações em domicílio. In: Duarte YAO, Diogo MJD. Atendimento domiciliar: um enfoque gerontológico. São Paulo: Atheneu; 2000. p.265-306.
15. Eaglstein WH. Moist wound healing with occlusive dressings: a clinical focus. *Dermatol Surg*. 2001; 27(2):175-81.
16. Lionelli GT, Lawrence WT. Wound dressings. *Surg Clin N Am*. 2003; 83(3):617-38.
17. Polit DF, Beck CT. Essentials of nursing research: methods, appraisal and utilization. In: Polit DF, Beck CT. Using research in evidence-based nursing practice. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p.124-43.
18. Mendes KD, Silveira RC, Galvão CM. Integrative literature review: a research method to incorporate evidence in health care and nursing. *Texto Contexto Enferm*. 2008; 17(4):758-64.
19. Melnyk BM, Fineout-Overholt E. Making the case for evidence-based practice. In: Melnyk BM, Fineout-Overholt E. Evidence-based practice in nursing & healthcare: a guide to best practice. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. p.3-24.
20. Cavazana WC, Biondo-Simões MLP, Yoshii SO, Bersani Amado CA, Roncada EVM, Cuman RKN. Estudo comparativo da reação inflamatória de feridas tratadas com açúcar com (sacarose) e compostos com ácidos graxos essenciais em ratos - estudo preliminar. *Arq Catarin Med*. 2007; 36(supl. 1):85-90.
21. Pieper B, Caliri MHL. Nontraditional wound care: A review of the evidence for the use of sugar, papaya/papain, and fatty acids. *Wound Care*. 2003; 30(4):175-83.
22. Nakao H, Yamazaki M, Tsuboi R, Ogawa H. Mixture of sugar and povidone-iodine stimulates wound healing by activating keratinocytes and fibroblast functions. *Arch Dermatol Res*. 2006; 298(4):175-82.
23. Shi CM, Nakao H, Yamazaki M, Tsuboi R, Ogawa H. Mixture of sugar and povidone-iodine stimulates healing of MRSA-infected skin ulcers on db/db mice. *Arch Dermatol Res*. 2007; 299(9):449-56.



24. Méndez MB, Goñi A, Ramirez W, Grau RR. Sugar inhibits the production of the toxins that trigger clostridial gas gangrene. *Microb Pathog.* 2012; 52(1):85-91.
25. Lisle J. Use of sugar in the treatment of infected leg ulcers. *Br J Community Nurs.* 2002; 7(6 suppl.):40-6.
26. Cavazana WC, Biondo-Simões MLP, Yoshi SOS, Bersani CAA, Roncada EVM, Cuman RKN. Açúcar (sacarose) e triglicérides de cadeia média com ácidos graxos essenciais no tratamento de feridas cutâneas: estudo experimental em ratos. *An Bras Dermatol.* 2009; 84(3): 229-36.
27. Mphande AN, Killowe C, Phalira S, Jones HW, Harrison WJ. Effects of honey and sugar dressings on wound healing. *J Wound Care.* 2007; 16(7):317-9.
28. González CM, Viveros GJA, Florindo MJ, Jiménez AC. An alternative in the treatment of longstanding pressure ulcers. Use of sucrose in 6 patients. *Enferm Clin.* 2003; 13(3):177-9.
29. Murandu M, Webber MA, Simms MH, Dealey C. Use of granulated sugar therapy in the management of sloughy or necrotic wounds: a pilot study. *J Wound Care.* 2011; 20(5):206-16.
30. Santos IFC, Grosso SLS, Bambo OB, Nhambirre AP, Cardoso JMM, Schmidt EMS, et al. Mel e açúcar mascavo na cicatrização de feridas. *Cienc Rural.* 2012; 42(12):2219-24.
31. Borges E. Evolução da Cicatrização. In: Borges EL, Saar SRC, Lima VLAN, Gomes FSLG, Magalhães MBB. *Feridas como tratar.* Belo Horizonte (MG): COOPED; 2001. p.17-29.
32. Benevides JP, Coutinho JFV, Santos MCL, Oliveira MJA, Vasconcelos FF. Avaliação clínica de úlceras de perna em idosos. *Rev Rene.* 2012; 13(2):300-8.
33. Ramírez CRR, Tuero JHG. Métodos alternativos para el tratamiento de pacientes con heridas infectadas. *Medisan.* 2011; 15(4):503-14.
34. Rodríguez LR. Curación de heridas sépticas con miel de abejas. *Rev Cubana Cir.* 2011; 50(2):187-96.
35. Booth, S. Honey and sugar paste. *Pract Nurse.* 2004; 27(8):57-8.