

# Evolução dos curativos de prata no tratamento de queimaduras de espessura parcial

## *Evolution of silver dressings in the treatment of partial thickness burns*

Helois Moser<sup>1</sup>, Renato Rodrigues Pereima<sup>2</sup>, Maurício José Lopes Pereima<sup>3</sup>

### RESUMO

Por muitos anos, as queimaduras vêm sendo tratadas com diferentes produtos a base de prata: inicialmente com a solução de nitrato de prata 0,5%, seguindo os cremes com sulfadiazina de prata, e, atualmente, os curativos com gaze, rayon ou membranas de celulose, entre outros, impregnados com prata nas suas mais diferentes formas, como ionizada, micronizada ou nanocristalina, que representam a evolução dessa modalidade terapêutica.

**DESCRITORES:** Queimaduras. Curativos. Sulfadiazina de Prata.

### ABSTRACT

For many years burns have been treated with different products made of silver, initially with the solution of silver nitrate 0.5%, following the creams with silver sulfadiazine, and currently, the gauze dressings, rayon or membranes cellulose, among others, with silver impregnated in its different forms such as ionized or micronized nanocrystalline representing the evolution of this therapeutic modality.

**KEYWORDS:** Burns. Dressings. Silver Sulfadiazine.

- 
1. Acadêmica do Curso de Graduação em Medicina da Universidade do Sul Catarinense, Florianópolis, SC.
  2. Médico da Unidade de Pronto Atendimento da Prefeitura Municipal de Biguaçu, SC.
  3. Cirurgião Pediatra e Chefe da Unidade de Queimados do Hospital Infantil Joana de Gusmão, Florianópolis, SC. Professor Associado III do Departamento de Pediatria da Universidade Federal de Santa Catarina.

**Correspondência:** Maurício José Lopes Pereima  
Rua Rui Barbosa, 152 - Agronômica - Florianópolis - SC - Brasil - CEP: 88025-301  
E-mail: mauriciopereima@hotmail.com  
Artigo recebido: 30/1/2013 • Artigo aceito: 20/4/2013

As queimaduras se constituem em um dos maiores traumas a que um ser humano pode ser exposto, com uma resposta metabólica e inflamatória intensa que se perpetua e amplifica com o tecido queimado. Causadas por trauma, elas são definidas como uma injúria frequente, comum e grave na pele ou em outro tecido orgânico, caracterizadas por uma condição aguda e crônica debilitante, que levam a importante morbidade e mortalidade. São acompanhadas de dor intensa e frequentemente prolongada, que gera sofrimento não só para o paciente, como para toda sua família e comunidade em que vive<sup>1-3</sup>. Os fatores que levam à ocorrência de queimaduras são variados – algumas ou todas as células da pele ou de outros tecidos são destruídas por substâncias quentes (líquidos ou sólidos), radiação, radioatividade, eletricidade, fricção ou contato com produtos químicos<sup>2</sup>.

A gravidade das queimaduras depende de vários fatores como temperatura do agente térmico, tempo de exposição, tipo de agente e seu calor específico que determinam graus variados de profundidade da lesão e a área de superfície corporal queimada. Assim, as queimaduras podem ser classificadas quanto ao seu mecanismo de lesão, grau, profundidade, área corporal acometida, região ou parte do corpo afetada e sua extensão. Queimaduras de primeiro grau ou de espessura parcial superficial são aquelas que acometem a epiderme e resultam em uma simples resposta inflamatória. São tipicamente causadas pela exposição aos raios solares, ou por contato não prolongado com substâncias quentes. Sua cicatrização se dá em uma semana sem mudanças na coloração, espessura ou textura da pele e normalmente não tem repercussões sistêmicas<sup>2,4-7</sup>.

As lesões de segundo grau ou de espessura parcial profunda são decorrentes de uma lesão que ultrapassa a epiderme e atinge a derme. Entretanto, não evoluem para destruição de todos os elementos da pele, sendo encontrados anexos dérmicos na profundidade da derme que garantem a reepitelização pela proliferação e migração de queratinócitos a partir da membrana basal da junção epiderme e derme que revestem também os anexos dérmicos na profundidade. Suas principais características são a manutenção da sensibilidade tátil, devido à preservação de nociceptores; a presença da umidade pelo aumento local da permeabilidade vascular desencadeada não só pela lesão física da queimadura, mas pela ativação da cascata de mediadores imunes e inflamatórios, com liberação principalmente histamina, bradicina, derivados do ácido aracdônicos e interleucinas que promovem um aumento da permeabilidade capilar com saída de líquidos do espaço intravascular com a formação de edema e acúmulo de líquidos sob uma epiderme intacta, formando flictenas ou bolhas; retorno rápido do preenchimento capilar e coloração rósea, pela presença de plexo vascular dérmico que se localiza na profundidade da derme e que não foi lesado, com permeabilidade aumentada.

Assim como as queimaduras superficiais, estas podem ter cicatrização espontânea se não houver complicações pele pelo processo conhecido como reepitelização e naquelas mais profundas pelo

mecanismo de contração associado, a partir dos bordos da ferida, pela metaplasia de fibroblastos em miofibroblastos e a consequente retração dos bordos<sup>2,4-7</sup>.

Já as queimaduras de terceiro grau ou de espessura total são aquelas em que há lesão de todos os elementos da pele, incluindo epiderme, derme, tecido celular subcutâneo, com destruição de folículos pilosos, glândulas sudoríparas e sebáceas receptores para dor e da coagulação do plexo vascular. Como resultado da destruição das camadas da pele, as feridas não se regeneram, pois os anexos dérmicos e sua reserva epitelial estão destruídos e, portanto, necessitam de algum tipo de cobertura cutânea, usualmente enxerto cutâneo pele autólogo<sup>2,4-7</sup>.

Dessa forma, diferentes tipos de queimaduras com diferentes profundidades requerem tratamentos específicos voltados para a fisiopatologia de cada caso para restauração do tecido de revestimento de forma a minimizar consequências funcionais e estéticas. Esse tratamento das queimaduras vem evoluindo ao longo dos anos e tem se desenvolvido muito nas últimas décadas<sup>2,8</sup>. Em 1940, nos Estados Unidos, 50% das crianças com queimaduras envolvendo mais de 30% da superfície corporal total iam a óbito. Em 2000, um estudo feito no mesmo país, identificou a redução de óbitos em crianças com queimaduras envolvendo até 59% da superfície corporal total<sup>2</sup>. Esta evolução no tratamento das queimaduras nos últimos anos se deve a diversos fatores como o aprimoramento de pesquisas na área; desenvolvimento de técnicas cirúrgicas para a fase aguda; o melhor conhecimento da fisiopatologia da queimadura e o uso de curativos biológicos e semibiológicos matrizes de regeneração dérmica, que mudaram positivamente o prognóstico dos pacientes<sup>8,9</sup>.

## **EVOLUÇÃO DA PRATA NO DAS QUEIMADURAS DE 2º GRAU OU ESPESSURA PARCIAL**

Nas queimaduras de segundo grau ou de espessura parcial, os princípios do tratamento se baseiam na reepitelização do tecido de revestimento a partir da reserva epitelial dos anexos dérmicos localizados no bulbo capilar onde estão presentes inclusive células tronco epiteliais. O princípio básico é não agredir mais a pele, ou seja, propiciar um ambiente adequado para a reepitelização, preferencialmente estéril, úmido e protegido do contato com o meio externo para a restauração do epitélio estratificado de queratinócitos a partir da membrana basal<sup>8</sup>.

Além da resposta fisiológica, o controle de micro-organismos no leito da ferida favorece a cicatrização, uma vez que a presença e a proliferação de bactérias e fungos em feridas agudas podem rapidamente contaminar e retardar o processo de cicatrização. Concentrações elevadas de bactérias competem com as células do hospedeiro por nutrientes e oxigênio, além de liberar toxinas que lesam as células. Sistemicamente, a infecção bacteriana eleva os níveis séricos de citocinas e metaloproteases na matriz extracelular, diminuição de fatores de crescimento, de quimiotaxia

e fagocitose, que tem efeitos adversos na cicatrização de feridas. Como consequência da infecção local, ocorre a morte tissular, aumento do tamanho da ferida, hipóxia, oclusão vascular, isquemia e gangrena e necrose tecidual<sup>10</sup>.

Assim, após os cuidados gerais no atendimento inicial ao paciente queimado, a atenção deve ser voltada ao tratamento tópico da ferida, com escarotomias, se necessário, e limpeza da superfície queimada, debridamento e remoção de flictenas rotas, se for o caso, e aplicação de curativos, cujo componente primário deve oferecer condições ideais para a reepitelização, que também deve permitir ser inspecionada a ferida a cada 48 horas para avaliar o processo de cicatrização e aparecimento de infecções<sup>9</sup>. Atualmente, para as queimaduras de espessura parcial, a escolha dos curativos e a aplicação de antimicrobiano tópico variam entre os centros de queimados em todo mundo, dependendo da disponibilidade tecnológica e econômica de cada país<sup>11,12</sup>.

Nesse universo de curativos para tratamento de feridas em geral, o uso da prata no tratamento como agente antimicrobiano vem sendo utilizado para desinfecção desde a idade antiga, com referências da civilização grega utilizando moedas de prata associada à conservação de água e líquidos armazenados; a partir do século XVII, a prata passou a ser utilizada terapêuticamente para o tratamento de feridas e diversas doenças como conjuntivas, úlceras e outras doenças infectocontagiosas. A prata é biologicamente ativa na sua forma solúvel de Ag<sup>+</sup> ou Ag<sup>0</sup> clusters, que é a forma iônica da prata presente no nitrato de prata, sulfadiazina de prata e outros curativos com combinados com prata<sup>13</sup>. Assim, por muitos anos as queimaduras vêm sendo tratadas com diferentes produtos a base de prata: inicialmente com a solução de nitrato de prata 0,5%, seguindo os cremes com sulfadiazina de prata, e, atualmente, os curativos com gaze, rayon ou membranas de celulose, entre outros, impregnados com prata nas suas mais diferentes formas, como ionizada, micronizada ou nanocristalina, que representam a evolução dessa modalidade terapêutica<sup>11,14</sup>. Dessa forma, ao longo do tempo, estas diversas formas de preparações contendo prata vêm sendo utilizadas para o tratamento de queimaduras e mesmo com os antibióticos tendo tomado espaço durante a Segunda Guerra Mundial para tratamento de infecções e queimaduras, logo caíram em desuso devido à alta resistência bacteriana, e a prata passou a ser o tratamento de escolha para cicatrização de feridas e tratamento de queimaduras em todo o mundo<sup>15-17</sup>.

Inicialmente, a prata foi utilizada em sua forma elementar sólida (ex. fio de prata) para prevenir infecções, enquanto soluções de sais de prata (ex. nitrato de prata) foram utilizadas para limpar feridas. Mais recentemente, surgiram cremes e pomadas combinando a prata com agentes antibióticos, como a sulfadiazina de prata descrita por Fox<sup>18</sup>.

O primeiro agente a ser introduzido no manejo das queimaduras em 1960 foi nitrato de prata (AgNO<sub>3</sub>) por Moyer e Monafó na forma de solução de nitrato de prata a 0,5%, seguido pela

sulfadiazina de prata (Ag-SD), em 1968. O AgNO<sub>3</sub> é menos utilizado na atualidade, porém, a Ag-SD tem sido uma importante parte do manejo das queimaduras há muitos anos<sup>18,19</sup>.

O AgNO<sub>3</sub> é a solução de sal de prata mais popular para o tratamento tópico de queimaduras. Porém, quando as suas concentrações excedem 1%, este pode ser tóxico para os tecidos e para a ferida. Além disso, a utilização do nitrato de prata parece promover atraso na cicatrização quando comparado com outros tipos de tratamento. O AgNO<sub>3</sub> possui alta concentração de prata, mas não tem atividade residual e por isso necessita de frequentes aplicações – mais que 12 vezes por dia, o que pode levar a manifestações sistêmicas decorrentes da sua absorção<sup>20</sup>.

No final da década de 60, Fox introduziu o creme de sulfadiazina de prata (Ag-SD) para tratamento de queimaduras, que revolucionou essa conduta terapêutica com redução significativa da incidência de infecção e sepsis nesses pacientes<sup>13</sup>.

A Ag-SD é a combinação do AgNO<sub>3</sub> com sulfadiazina, um agente antibiótico que age na parede bacteriana, e é utilizada para o tratamento tópico de queimaduras e possui uma atividade antimicrobiana bastante ampla. É bactericida para uma grande variedade de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, bem como algumas espécies de fungos (*Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, algumas espécies de *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Candida albicans*). Sua atividade antimicrobiana é mediada pela reação do íon prata com o DNA microbiano, o que impede a replicação bacteriana. Além disso, age sobre a membrana e parede celulares, promovendo o enfraquecimento destas, com consequente rompimento da célula por efeito da pressão osmótica<sup>15,17,20,21</sup>.

Atualmente, é comercializada na forma de 1% de creme ou suspensão aquosa, sendo um dos primeiros tratamentos mais utilizados nos centros de queimados em todo o mundo<sup>15,17,21</sup>. Porém, a Ag-SD possui uma curta ação e requer reaplicação pelo menos diariamente<sup>18</sup>. A atividade residual da Ag-SD também é menor, porém, tem vantagem sobre o nitrato de prata, já que pode ser aplicada apenas duas vezes ao dia<sup>20</sup>. A combinação de Ag-SD com nitrato de cério foi introduzida para aumentar a eficácia do tratamento, prevenindo ou retardando o crescimento de bactérias Gram negativas em pacientes com queimaduras que atingem mais de 50% da superfície corporal; a associação do cério à sulfadiazina tem sido descrita por apresentar, além dos efeitos antibacterianos, um efeito imunomodulador pelo bloqueio de complexos imunes produzidos pelo tecido queimados que induzem a diferentes graus de hipoperfusão tecidual<sup>16</sup>.

Recentemente, entretanto, outras preparações com prata vêm ganhando mais espaço no tratamento de queimaduras, visando principalmente uma atividade bactericida mais duradoura no leito da ferida e menor toxicidade para as células lesadas na queimadura, mas com capacidade de recuperação (zona de estase e zona de hipecemia). Este novo tipo de tratamento se deve a diversos fatores, como a resistência aumentada de bactérias por antibióticos e desenvolvimento

de tecnologia polimérica, resultando em um grande número de curativos contendo prata disponíveis no mercado<sup>15</sup>. Os curativos são tipicamente compostos de uma cadeia polimérica impregnada com sal ou metal de prata e apresentam grande espectro antimicrobiano contra bactérias Gram positivas e Gram negativas<sup>17,22-24</sup>.

A grande inovação destes novos produtos para o tratamento de queimaduras é o simples fato de que a prata é incorporada no curativo ao invés de ser aplicada como um sal separado, composto ou solução<sup>20</sup>. Íons de prata são eficientes contra um grande espectro de bactérias, fungos e vírus, incluindo várias bactérias resistentes a antibióticos, como *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) e *Enterococo* resistente à vancomicina (VRE)<sup>18,25</sup>. Estudo realizado na Austrália mostrou que os curativos de prata proporcionam o melhor tratamento para prevenir infecções e, conseqüentemente, são a melhor escolha para reduzir os riscos de sepse e síndrome do choque tóxico<sup>11</sup>.

Ao escolher um curativo contendo prata, devem-se levar em consideração as características do curativo e a liberação de prata pelo curativo<sup>20</sup>. O curativo antimicrobiano ideal deve possuir diversos atributos, incluindo prover um ambiente úmido para aumentar a cicatrização e um amplo espectro antimicrobiano, com baixo potencial de resistência. O curativo deve ainda ter baixa toxicidade, ação rápida, não provocar irritação ou sensibilização, não promover aderências e ser efetivo mesmo na presença de importante exsudato<sup>26,27</sup>.

## CURATIVOS IMPREGNADOS COM PRATA

### Acticoat® (Fabricante: Smith-Nephew) (Figura 1)

O Acticoat®, curativo de prata nanocristalina, foi desenvolvido com a proposta de superar as deficiências dos curativos de prata tradicionais<sup>15,28</sup>. Foi introduzido no final da década de 1990 com o objetivo de ser um curativo de prata com barreira antimicrobiana, usado principalmente para o manejo de feridas causadas por queimaduras, úlceras e enxertos de doadores e receptores<sup>15</sup>.

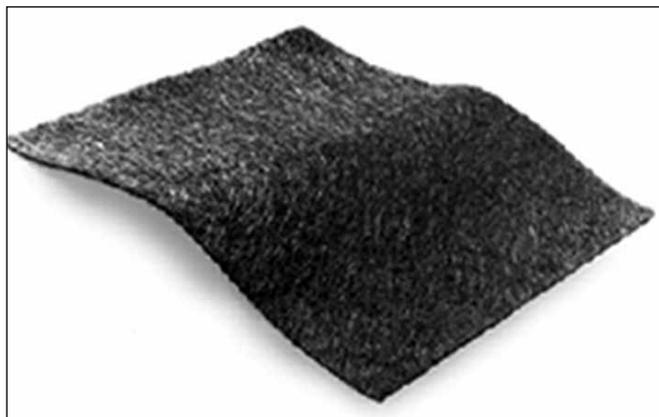


Figura 1 – <http://www.smith-nephew.com/key-products/advanced-wound-management/acticoat/>

Este curativo consiste de duas camadas de rede de polietileno de alta densidade e uma camada de gaze de poliéster entre elas. O topo do curativo é de coloração azulada e sua base é de cor prata metálica. A camada externa de prata tem como objetivo oferecer proteção antimicrobiana, enquanto a parte interna ajuda a manter um ambiente úmido. A forma não carregada da prata nanocristalina reage muito mais lentamente com o cloreto e, portanto, persiste por mais tempo nas lesões.

Estudos *in vitro* confirmam a liberação sustentada da prata, fazendo com que esta dure por alguns dias<sup>14</sup>. Estudo realizado na Itália mostrou que apesar dos fabricantes sugerirem que o tempo máximo de aplicação do Acticoat® seja de 3 dias, o curativo continua a liberar prata por mais tempo, mesmo que seja em uma frequência menor. Após 3 dias, a maioria da prata ainda está presente e é eliminada quando o curativo é trocado<sup>17</sup>. Diversos estudos comprovam que o curativo promove a cicatrização da ferida, reduzindo a inflamação e facilitando a primeira fase de cicatrização<sup>11,29,30</sup>.

O efeito antimicrobiano do Acticoat®, assim como o da sulfadiazina de prata, tem como parte influenciar a cadeia respiratória ao nível do citocromo e interromper o transporte de elétrons através dos íons de prata neles contidos. O Acticoat® se mostra mais efetivo e com duração prolongada quando comparado aos curativos de prata tradicionais. É efetivo contra diversas bactérias, fungos e vírus<sup>28,31</sup>.

A prata nanocristalina apresenta diversas vantagens em relação a outros curativos de prata. Entre elas, estão o maior *clearance* de bactérias, facilidade em sua utilização, melhor cicatrização e liberação prolongada da prata, permitindo trocas de curativos menos frequentes, menos dor para o paciente e efeito antimicrobiano mais potente e duradouro<sup>11,15,17,28,30-33</sup>. Outra grande vantagem é a diminuição da frequência do principal efeito colateral associado ao uso da prata tópica: a descoloração azulada da pele. Com o uso deste curativo, o desenvolvimento deste efeito colateral é raro e quando acontece é geralmente transitório<sup>17,34,35</sup>. Isto, combinado com níveis baixos de toxicidade fazem do Acticoat®, apesar de seu alto custo, um possível curativo ideal e seguro para as feridas decorrentes de queimaduras<sup>15,28,31,32</sup>.

Esse tipo de curativo tem sido rotineiramente utilizado na Unidade de Queimados do Hospital Infantil Joana de Gusmão com todas as vantagens descritas acima, entretanto, necessita de um curativo secundário para absorver secreções e exsudatos da ferida que, muitas vezes, necessita de trocas frequentes, embora sem necessidade de troca do curativo primário em contato com a ferida.

### Mepilex Ag® (Fabricante: Mölnlycke Health Care) (Figura 2)

Outro curativo atualmente utilizado para o tratamento de queimaduras de 2º grau é o Mepilex®. Esse curativo além do íon de prata apresenta uma nova tecnologia, chamada de Safetac, que confere ao curativo uma fina camada de silicone adesiva, não aderente, que tende a manter o ferimento hidratado, sem lesar os tecidos

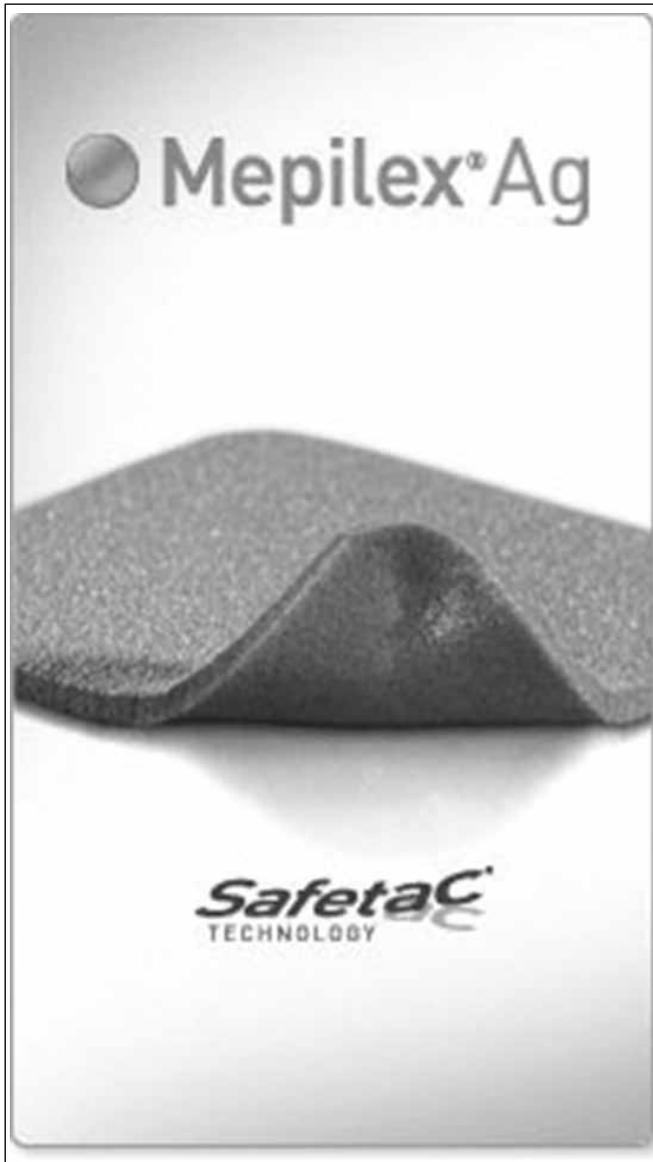


Figura 2 – <http://www.molnlycke.com/patient/pt/Products/Wound-care-products-with-Safetac/Mepilex-Ag>

em regeneração. A hidratação do ferimento facilita o manuseio do paciente, principalmente nas trocas, além de manter um ambiente úmido, que sabidamente é ideal para o processo de cicatrização<sup>36,37</sup>. Além disso, o Mepilex® tem ação antimicrobiana rápida e duradoura de íons de prata. A combinação destas características permite o controle da dor e da infecção simultaneamente<sup>37</sup>.

Uma revisão de evidências clínicas relacionadas à tecnologia Safetac demonstra que ela apresenta diversos benefícios quando incorporada ao curativo Mepilex®. Esta tecnologia pode ser utilizada para prevenir traumas relacionados ao curativo, minimizar a dor e controlar o exsudato quando utilizado em variados tipos de feridas e lesões de pele<sup>37</sup>. O efeito de vedação inibe o movimento

do exsudato da ferida para a área ao redor, ajudando a prevenir a maceração. O fato do curativo não aderir ao leito da ferida faz com que a remoção do curativo seja atraumática e, portanto, evita a dor nas trocas de curativos e também prejuízos no processo de cicatrização. A redução da dor pode diminuir a necessidade do uso de analgésicos ou antidepressivos no momento das trocas de curativos<sup>37</sup>.

O componente de prata do Mepilex Ag® demonstra um efeito antimicrobiano em um grande espectro de agentes patogênicos, incluindo cepas resistentes a antibióticos. A rapidez com que o efeito antimicrobiano é atingido e o fato de que este efeito é mantido ajuda a minimizar o risco de resistência bacteriana e permite maior tempo entre as trocas de curativos<sup>37</sup>.

Um estudo realizado no Brasil, na cidade de São Paulo, comparou o Mepilex® com um curativo tradicional de rayon e sugeriu que o Mepilex® é um curativo benéfico, especialmente na faixa etária pediátrica. Entre as explicações para este fato estão a diminuição do desconforto nas trocas, a diminuição da dor e a epitelização em um prazo de 7 dias<sup>36</sup>. Outros estudos indicam que o Mepilex Ag® é um curativo seguro e eficaz para ser utilizado em diferentes tipos de ferimentos decorrentes de queimaduras<sup>37</sup>.

Também temos utilizado esse curativo na Unidade de Queimados do Hospital Infantil Joana de Gusmão em Florianópolis e a experiência inicial tem revelado este tipo de curativo como uma interface delicada e não traumática ao tecido queimado, além de permitir a absorção de exsudatos e secreções na esponja de poliuretano já incorporada ao curativo que dispensa o uso de curativos secundários ou outros apósitos para absorção de líquidos.

### **Aquacel Ag® (Fabricante: ConvaTec) (Figura 3)**

Aquacel® Ag também é um curativo tópico retentor de umidade, que pode liberar prata por até 14 dias. Tem em sua composição hidrofibra com 1,2% de prata que também dispensa o uso de curativos secundários para a absorção de exsudatos e outras secreções. Muitos estudos demonstraram uma importante atividade antimicrobiana deste curativo contra patógenos, incluindo microrganismos aeróbios e anaeróbios, fungos e bactérias resistentes a antibióticos<sup>26,38,39</sup>. Curativos de retenção de umidade provam ser eficazes no manejo de queimaduras de espessura parcial, já que promovem um ambiente propício para a cicatrização da ferida, reduzem a perda de água e ajudam a reduzir a dor<sup>38,40</sup>. O fechamento da ferida é adquirido rapidamente com o uso de Aquacel Ag®, reduzindo, assim, não só o custo de possíveis cirurgias, como também os efeitos adversos de anestésias<sup>38</sup>.

Uma das desvantagens deste curativo é a dificuldade em observar a condição da ferida. Porém, o Aquacel Ag® não é um curativo completamente oclusivo. Estudo realizado em Taiwan sugere que a aplicação de Aquacel Ag® na ferida limpa em condições estéreis e a frequente observação das condições da ferida são os fatores mais importantes para o declínio das taxas de infecções. O mesmo



Figura 3 – <http://www.convatec.com.br/887ae330-e445-412e-8e53-46c84b1b4686.aspx>

estudo sugere também que o tratamento precoce com curativo de Aquacel Ag® melhora o prognóstico do paciente e leva a melhores resultados. O curativo apresenta vantagens como disponibilidade, boa aderência, conforto do paciente e facilidade na aplicação<sup>38</sup>.

Um estudo realizado no Egito comparou a eficácia de um curativo úmido aberto (MEBO) e do Aquacel® Ag, curativo úmido fechado, em pacientes com queimaduras de espessura parcial. Foi relatado que os pacientes que utilizaram o Aquacel® Ag tiveram melhor eficácia no controle da infecção, melhor aderência à ferida, aceleração da cicatrização e maior conforto<sup>41</sup>.

Outro estudo nacional realizado no Hospital São Camilo / Santa Casa na cidade de Itu, no Estado de São Paulo, no ambulatório de curativos de queimados, durante o período de julho 2009 a setembro 2010, comparou o uso de Aquacel® com sulfadiazina de prata analisando o tempo necessário para a reepitelização (tempo de cura) e a análise de custos dos materiais ao final do tratamento. Os resultados obtidos mostraram que não há diferenças significativas entre o tempo necessário para que ocorra a reepitelização (cicatrização) quando os dois procedimentos curativos foram utilizados. No entanto, apesar dos procedimentos apresentarem um mesmo resultado final em relação ao tempo de resolução da queimadura, a análise dos custos finais dos mesmos apresentou uma significativa diferença, mesmo considerando que o custo inicial seja maior com o Aquacel Ag®<sup>13</sup>.

#### **Actisorb® (Fabricante: Systagenix)(Figura 4)**

O Actisorb® é uma cobertura antimicrobiana que combina o uso de carvão ativado com prata, constituído por um invólucro de nylon de tecido não poroso com uma camada de carvão ativado impregnado com prata a uma concentração de 33 mg/cm<sup>2</sup>. O uso de carvão ativado tem a propriedade de aumentar a capacidade absorptiva do curativo secundário e a sua associação com íons de prata um efeito bactericida que aprisiona as bactérias e as destrói no



Figura 4 – <http://www.systagenix.com.br/our-products/lets-protect/actisorb-dressings-310>

curativo e não por liberação no leito da ferida, o que, teoricamente, pode minimizar os efeitos citotóxicos sobre células normais. Esse tipo de curativo apresenta como característica diferencial, além do controle da infecção pela liberação de íons de prata e a absorção de exsudatos, a combinação com carvão ativado que absorve bioprodutos bacterianos como sulfeto de hidrogênio, responsável pelo odor desse tipo de feridas<sup>42,43</sup>.

#### **Biatain AG (Fabricante Coloplast) (Figura 5)**

Os curativos da linha Biatain com prata e com ibuprofeno incorporam, além do agente antimicrobiano incorporado com prata, analgésico com ibuprofeno, que são liberados de forma contínua, na medida em que o exsudato é absorvido, devido a uma tecnologia de absorção do curativo secundário que permite a absorção vertical do exsudato, evitando a saturação da espuma. Essas espumas ou almofadas são compostas por três camadas sobrepostas, sendo uma



Figura 5 – [http://www.coloplast.com.br/produtos/feridas\\_pele/biatain/productoptions/biatainag](http://www.coloplast.com.br/produtos/feridas_pele/biatain/productoptions/biatainag)

central de hidropolímero, que se expande delicadamente à medida que absorve o exsudato, e duas outras, formadas por tecido não aderente, o que evita agressão aos tecidos na remoção.

Tem a sua principal indicação em feridas muito exudativas, pois, além da capacidade absorviva, mantém um ambiente úmido que favorece o processo de cicatrização e não requer cobertura secundária.

Por ser um curativo novo no mercado, não dispõe ainda de literatura baseada em evidências sendo a maioria das publicações de apresentações em congressos e relatos de casos, que necessita, portanto, de mais avaliações para incorporação na prática clínica diária<sup>43,44</sup>.

## CONCLUSÃO

Os curativos que incorporam a prata como modalidade terapêutica nas suas diversas apresentações se constituem na nova geração de tratamento de queimaduras de 2º grau, um novo paradigma. Além dos curativos citados nesse artigo, novas marcas e produtos têm chegado ao mercado brasileiro, com incorporações tecnológicas com soluções engenhosas e criativas para o tratamento do paciente queimado. Esses curativos, ao manter um efeito bactericida prolongado, permitem que as feridas se mantenham estéreis, úmidas e, principalmente, sem necessidade de trocas frequentes, que, sabidamente, retardam o processo de cicatrização pela remoção de queratinócitos que migraram a partir da membrana basal da epiderme junto com o curativo. Os componentes assépticos desses curativos, como interfaces delicadas, não traumáticas e não aderentes ao leito da ferida e esponjas absorventes de exsudato dispensam o uso de curativos secundários e também incorporam novas tecnologias que tendem a se tornar o padrão para o tratamento dessas feridas, como a sulfadiazina de prata foi durante décadas. Além disso, a popularização do seu uso associado a poucas trocas de curativos durante o processo de cicatrização que se estende por 21 a 28 dias tornam economicamente viáveis estas novas modalidades terapêuticas.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não ter relações econômicas, patrocínios ou consultorias na elaboração desse artigo com as marcas comerciais citadas.

## REFERÊNCIAS

- De Young AC, Kenardy JA, Cobham VE, Kimble R. Prevalence, comorbidity and course of trauma reactions in young burn-injured children. *J Child Psychol Psychiatry*. 2012;53(1):56-63.
- Peden M, Oyegbite K, Ozanne-Smith J, Hyder AA, Branche C, Rahman AKMF, et al. Burn. In: *World Report on Child Injury Prevention*. Geneva: World Health Organization; 2008. p.79-94.
- Bartosch I, Bartosch C, Egipto P, Silva A. Factors associated with mortality and length of stay in the Oporto burn unit (2006-2009). *Burns*. 2013;39(3):477-82.
- Garcia AP, Pollo V, Souza JA, Araujo EJ, Feijó R, Pereima MJL. Análise do método clínico no diagnóstico diferencial entre queimaduras de espessura parcial e total. *Rev Bras Queimaduras*. 2011;10(2):42-9.
- Aziz Z, Abu SF, Chong NJ. A systematic review of silver-containing dressings and topical silver agents (used with dressings) for burn wounds. *Burns*. 2012;38(3):307-18.
- Chen J, Han CM, Lin XW, Tang ZJ, Su SJ. Effect of silver nanoparticle dressing on second degree burn wound. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2006;44(1):50-2.
- Forjuoh SN. Burns in low- and middle-income countries: a review of available literature on descriptive epidemiology, risk factors, treatment, and prevention. *Burns*. 2006;32(5):529-37.
- Pereima MJL. Particularidades das queimaduras em crianças. Disponível em <http://www.liat.ufsc/arquivo1.pdf>. Acesso em: 16/04/2013
- Wunderlich BL, Marcolla B, Souza JA, Araujo EJ, Feijó R, Pereima MJL. Curativo com pressão negativa e matriz de regeneração dérmica: uma nova opção de tratamento para feridas extensas. *Rev Bras Queimaduras*. 2011;10(3):78-84.
- McDougall RJ. Paediatric emergencies. *Anaesthesia*. 2013;68 Suppl 1:61-71.
- Wang XQ, Kravchuk O, Kimble RM. A retrospective review of burn dressings on a porcine burn model. *Burns*. 2010;36(5):680-7.
- Al-Benna S, Collin TW, Spalding L, Jeffery S. National variations in dressings and antibiotic prophylaxis for paediatric scalds. *Burns*. 2007;33(6):798-9.
- Fong J, Wood F. Nanocrystalline silver dressings in wound management: a review. *Int J Nanomedicine*. 2006;1(4):441-9.
- Hermans MH. Results of an internet survey on the treatment of partial thickness burns, full thickness burns, and donor sites. *J Burn Care Res*. 2007;28(6):835-47.
- Khundkar R, Malic C, Burge T. Use of Acticoat dressings in burns: what is the evidence? *Burns*. 2010;36(6):751-8.
- Klasen HJ. A historical review of the use of silver in the treatment of burns. II. Renewed interest for silver. *Burns*. 2000;26(2):131-8.
- Rigo C, Roman M, Munivrana I, Vindigni V, Azzena B, Barbante C, et al. Characterization and evaluation of silver release from four different dressings used in burn care. *Burns*. 2012;38(8):1131-42.
- International consensus. Appropriate use of silver dressings in wounds. An expert working group consensus. London: Wounds International; 2012.
- White RJ, Cooper R. Silver sulphadiazine: a review of the evidence. *Wounds UK*. 2005;1:51-61.
- Atiyeh BS, Costagliola M, Hayek SN, Dibo SA. Effect of silver on burn wound infection control and healing: review of the literature. *Burns*. 2007;33(2):139-48.
- Hussain S, Ferguson C. Best evidence topic report. Silver sulphadiazine cream in burns. *Emerg Med J*. 2006;23(12):929-32.
- Castellano JJ, Shafii SM, Ko F, Donate G, Wright TE, Mannari RJ, et al. Comparative evaluation of silver-containing antimicrobial dressings and drugs. *Int Wound J*. 2007;4(2):114-22.
- Ip M, Lui SL, Poon VK, Lung I, Burd A. Antimicrobial activities of silver dressings: an in vitro comparison. *J Med Microbiol*. 2006;55(Pt 1):59-63.
- Aramwit P, Muangman P, Namviriyachote N, Srichana T. In vitro evaluation of the antimicrobial effectiveness and moisture binding properties of wound dressings. *Int J Mol Sci*. 2010;11(8):2864-74.
- Parsons D, Bowler PG, Myles V, Jones S. Silver antimicrobial dressings in wound management: a comparison of antimicrobial, physical, and chemical characteristics. *Wounds*. 2005;17(8):222-32.
- Jones SA, Bowler PG, Walker M, Parsons D. Controlling wound bioburden with a novel silver-containing Hydrofiber dressing. *Wound Repair Regen*. 2004;12(3):288-94.
- Field FK, Kerstein MD. Overview of wound healing in a moist environment. *Am J Surg*. 1994;167(1A):2S-6S.
- Selçuk CT, Durgun M, Ozalp B, Tekin A, Tekin R, Akçay C, et al. Comparison of the antibacterial effect of silver sulfadiazine 1%, mupirocin 2%, Acticoat and octenidine dihydrochloride in a full-thickness rat burn model contaminated with multi drug resistant *Acinetobacter baumannii*. *Burns*. 2012;38(8):1204-9.

29. Fong J, Wood F. Nanocrystalline silver dressings in wound management: a review. *Int J Nanomedicine*. 2006;1(4):441-9.
30. Dunn K, Edwards-Jones V. The role of Acticoat with nanocrystalline silver in the management of burns. *Burns*. 2004;30 Suppl 1:S1-9.
31. Ulkür E, Oncul O, Karagoz H, Yeniz E, Celiköz B. Comparison of silver-coated dressing (Acticoat), chlorhexidine acetate 0.5% (Bactigrass), and fusidic acid 2% (Fucidin) for topical antibacterial effect in methicillin-resistant Staphylococci-contaminated, full-skin thickness rat burn wounds. *Burns*. 2005;31(7):874-7.
32. Moiemem NS, Shale E, Drysdale KJ, Smith G, Wilson YT, Papini R. Acticoat dressings and major burns: systemic silver absorption. *Burns*. 2011;37(1):27-35.
33. Thomas SS, Lawrence JC, Thomas A. Evaluation of hydrocolloids and topical medication in minor burns. *J Wound Care*. 1995;4(5):218-20.
34. Okan D, Woo K, Sibbald RG. So what if you are blue? Oral colloidal silver and argyria are out: safe dressings are in. *Adv Skin Wound Care*. 2007;20(6):326-30.
35. Vlachou E, Chipp E, Shale E, Wilson YT, Papini R, Moiemem NS. The safety of nanocrystalline silver dressings on burns: a study of systemic silver absorption. *Burns*. 2007;33(8):979-85.
36. Rocha FS, Simão TS, Pinheiro RR, Moscon FB, Barbosa FEAS, Almeida PCC, et al. Utilização de curativo de espuma de poliuretano e silicone (Mepilex Transfer®) em áreas doadoras de enxerto de pele parcial. *Rev Bras Queimaduras*. 2012;11(2):97-99.
37. Barrett S. Mepilex Ag: an antimicrobial, absorbent foam dressing with Safetac technology. *Br J Nurs*. 2009;18(20):S28, S30-6.
38. Huang SH, Wu SH, Sun IF, Lee SS, Lai CS, Lin SD, et al. AQUACEL Ag in the treatment of toxic epidermal necrolysis (TEN). *Burns*. 2008;34(1):63-6.
39. Bowler PG, Jones SA, Walker M, Parsons D. Microbicidal properties of a silver-containing hydrofiber dressing against a variety of burn wound pathogens. *J Burn Care Rehabil*. 2004;25(2):192-6.
40. Caruso DM, Foster KN, Blome-Eberwein SA, Twomey JA, Herndon DN, Luterman A, et al. Randomized clinical study of Hydrofiber dressing with silver or silver sulfadiazine in the management of partial-thickness burns. *J Burn Care Res*. 2006;27(3):298-309.
41. Mabrouk A, Boughdadi NS, Helal HA, Zaki BM, Maher A. Moist occlusive dressing (Aquacel® Ag) versus moist open dressing (MEBO®) in the management of partial-thickness facial burns: a comparative study in Ain Shams University. *Burns*. 2012;38(3):396-403.
42. Rigo C, Roman M, Munivrana I, Vindigni V, Azzena B, Barbante C, et al. Characterization and evaluation of silver release from four different dressings used in burns care. *Burns*. 2012;38(8):1131-42.
43. Leaper D, Mütter C, Meaume S, Scalise A, Blanes Mompó. Meta-analysis: use of a silver-releasing foam dressing\* in treatment of venous leg ulcers. In: 23rd Conference of the European Wound Management Association EWMA; 2013 Copenhagen. European Wound Management Association; 2013. p.186.
44. Lang F, Süß-Burghart A. Impact of foam dressings with small pores and narrow pore wound dressing – a multi-centre study.. In: 23rd Conference of the European Wound Management Association EWMA; 2013 Copenhagen. European Wound Management Association; 2013. p.186.

---

Trabalho realizado no Hospital Infantil Joana de Gusmão, Florianópolis, SC, Brasil.