

# Alterações macroscópicas e microbiológicas em lesões por pressão estágio 4 após o uso da polihexanida

*Macroscopic and microbiological changes in stage 4 pressure injuries after the use of polyhexanide*

*Alteraciones macroscópicas y microbiológicas en lesiones por presión nivel 4 después del uso de la polihexanida*

Lisabel Tabari<sup>1,2</sup>, Ivone Kamada<sup>3</sup>, Bruno Arrivabene Cordeiro<sup>4</sup>, Myrna Tenório de Mello<sup>5</sup>, Elisangela Ana Paula Gomes<sup>5</sup>, Isabel Cristina Soares Brandão<sup>4</sup>

## ORCID IDs

Tabari L  <https://orcid.org/0000-0002-2320-4992>

Kamada I  <https://orcid.org/0000-0003-2569-8727>

Cordeiro BA  <https://orcid.org/0000-0003-0580-4238>

Mello MT  <https://orcid.org/0000-0003-1483-5036>

Gomes EAP  <https://orcid.org/0000-0002-7738-3105>

Brandão ICS  <https://orcid.org/0000-0001-5229-9129>

## COMO CITAR

Tabari L; Kamada I; Cordeiro BA; Mello MT; Gomes EAP; Brandão ICS. Alterações macroscópicas e microbiológicas em lesões por pressão estágio 4 após o uso da polihexanida. ESTIMA, Braz. J. Enterostomal Ther., 16: e0418. doi: 10.30886/estima.v16.393\_PT.

Artigo baseado em dissertação de mestrado intitulada "Preparo do leito da ferida antes do tratamento cirúrgico da úlcera por pressão em indivíduos com lesão medular". Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, 2014.

## RESUMO

**Objetivo:** Descrever a melhora da cicatrização, as alterações microbiológicas e a presença do biofilme em lesões por pressão (LP) estágio 4, em pacientes com lesão medular, após o uso da polihexanida. **Métodos:** Estudo "antes e depois" realizado com cinco pacientes com LP. Foram realizados registros fotográficos, coletadas amostras microbiológicas da ferida, antes e após o uso da polihexanida com técnica de *swab* e irrigação-aspiração, e colhidos tecidos para biópsia para análise por microscopia de luz e microscopia eletrônica de varredura (MEV). **Resultados:** As feridas apresentaram melhora da cicatrização. Quanto às análises microbiológicas, observou-se a redução do número de colônias de *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* e um maior número de casos de *Acinetobacter baumannii* complex após o uso da polihexanida. A MEV demonstrou a presença de biofilme na ferida em todas as amostras, mesmo após o uso do produto. **Conclusão:** Novos estudos são necessários para confirmar o benefício do uso da polihexanida.

**DESCRITORES:** Lesão por pressão; Polihexanida; Biofilme; Estomaterapia.

<sup>1</sup>Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação – Programa de Neuroreabilitação em Lesão Medular – Brasília/DF – Brasil.

<sup>2</sup>Universidade de Brasília – Faculdade de Ciências da Saúde – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem – Brasília/DF – Brasil.

<sup>3</sup>Universidade de Brasília – Faculdade de Ciências da Saúde – Departamento de Enfermagem – Brasília/DF – Brasil.

<sup>4</sup>Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação – Laboratório de Patologia Cirúrgica e Microscopia Eletrônica – Brasília/DF – Brasil.

<sup>5</sup>Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação – Laboratório de Microbiologia – Brasília/DF – Brasil.

Autor correspondente: Lisabel Tabari | Setor Médico-Hospitalar Sul (SMHS) 501 Bloco A – Asa Sul | CEP: 70335-901 – Brasília/DF – Brasil | E-mail: lisabel@sarah.br

Recebido: Ago. 17 2016 | Aceito: Ago. 17 2017



## ABSTRACT

**Objective:** To describe improvement of healing, microbiological changes and presence of biofilm in stage 4 pressure injuries (PI) in patients with spinal cord injury, after the use of polyhexanide. **Methods:** A “before and after” study realized with five PI patients. Photographic records were collected, microbiological samples of the wound were collected before and after the use of polyhexanide with swab and irrigation-aspiration technique, and biopsy tissue was collected for light microscopy and scanning electron microscopy (SEM) analysis. **Results:** Wound healing improved. Regarding the microbiological analyses, it was observed a reduction of the number of colonies of *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* and a high number of *Acinetobacter baumannii complex* after the use of polyhexanide. SEM showed presence of biofilm in the wound in all samples, even after the use of the product. **Conclusion:** Further studies are necessary to confirm the benefit of the polyhexanide use.

**DESCRIPTORS:** Pressure injury; Polyhexanide; Biofilm; Stomatherapy.

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir la mejora de la cicatrización, las alteraciones microbiológicas y la presencia del biofilm en lesiones por presión (LP) nivel 4, en pacientes con lesión medular, después el uso de la polihexanida. **Métodos:** Estudio “antes y después” realizado con cinco pacientes con LP. Fueron realizados registros fotográficos, se recolectaron muestras microbiológicas de la herida, antes y después el uso de la polihexanida con técnica de *swab* y de irrigación-aspiración, y se recolectaron tejidos para biopsia para análisis por microscopía de luz y microscopía electrónica de barrido (MEB). **Resultados:** Las heridas presentaron mejora en la cicatrización. Sobre los análisis microbiológicos, se observó la reducción del número de colonias de *Seudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* y un mayor número de casos de *Acinetobacter baumannii complex* después del uso de la polihexanida. La MEB demostró la presencia de biofilm en la herida en todas las muestras, incluso después del uso del producto. **Conclusión:** Son necesarios nuevos estudios para confirmar el beneficio del uso de la polihexanida.

**DESCRIPTORES:** Lesión por presión; Polihexanida; Biofilm; Estomaterapia.

## INTRODUÇÃO

A lesão traumática da medula espinhal causa alterações neurológicas importantes que colocam o indivíduo em risco de desenvolvimento de lesão por pressão (LP) durante toda a vida. Diversos fatores estão envolvidos no surgimento e na cronicidade da ferida, entre eles os fisiológicos, microbiológicos, sociais, econômicos, educacionais e comportamentais. As LP são feridas crônicas que podem permanecer abertas por longos períodos, favorecendo a adesão e a multiplicação de comunidades bacterianas<sup>1</sup>. As bactérias que se proliferam na ferida são capazes de desenvolver biofilme e representam um desafio terapêutico por comprometerem a cicatrização e promoverem mecanismos de resistência contra a ação dos antimicrobianos<sup>1,2</sup>. A presença do biofilme, associada à maior quantidade e à diversidade de microrganismos, aumenta o risco de infecção e do retardo na cicatrização decorrente da secreção de proteases pelo organismo<sup>3,4</sup>.

O tratamento apropriado das feridas infectadas e gravemente colonizadas consiste em manter uma carga microbiana controlada e criar condições favoráveis para a cicatrização. O cuidado com as LP inicia-se com a limpeza, avaliando-se a necessidade de remover os tecidos desvitalizados e necróticos e a presença de bactérias, com o objetivo de diminuir os riscos de infecção<sup>5</sup>.

Atualmente, substâncias tóxicas antimicrobianas e antissépticas vêm sendo utilizadas no tratamento de feridas. Acredita-se que o uso de antissépticos apresenta um baixo potencial de indução de resistência bacteriana; seu uso excessivo, porém, pode trazer riscos, reduzindo sua eficácia<sup>6</sup>. A utilização incorreta e indiscriminada de antimicrobianos é fator de risco para o desenvolvimento da resistência microbiana, sendo importante sua indicação adequada, com a realização de análises laboratoriais para a determinação do perfil microbiológico e a detecção de infecção<sup>7</sup>.

A solução de polihexanida vem sendo utilizada para a limpeza de feridas e a redução de biofilme bacteriano, com ação contra bactérias gram-positivas, gram-negativas e fungos. A polihexanida dificulta o desenvolvimento de bactérias resistentes<sup>8</sup>, além de demonstrar boa tolerabilidade e eficiência terapêutica<sup>3,9</sup>, com melhor pH de superfície, mas sem penetração em camadas mais profundas da ferida<sup>3</sup>.

A inspeção visual da ferida, muitas vezes, não é suficiente para garantir que ela esteja livre de infecção, sendo necessárias comprovações diagnósticas por exames microbiológicos. Atualmente, não existe uma técnica padrão para coleta e avaliação microbiológica. Análises quantitativas, semiquantitativas e não quantitativas vêm sendo realizadas como tentativas de melhores avaliações<sup>10</sup>.

O tratamento das LP é complexo e a estratégia terapêutica depende do conhecimento e da experiência pessoal<sup>11</sup>, divergindo entre os diferentes profissionais e, desse modo, carecendo da necessária comprovação científica.

## OBJETIVO

Neste contexto, insere-se o presente estudo, cujo objetivo é descrever os cuidados com as LP no período pré-operatório do tratamento cirúrgico, as mudanças macroscópicas e microbiológicas e a presença do biofilme bacteriano, antes e após o uso da polihexanida e da terapia tópica, conforme protocolo institucional.

## MÉTODOS

O estudo foi realizado de forma exploratória descritiva, em uma investigação do tipo “antes e depois”, incluindo pacientes com idade entre 18 e 65 anos, com diagnóstico de lesão traumática da medula espinhal (paraplégicos e tetraplégicos), internados em um hospital de reabilitação com proposta de tratamento cirúrgico para fechamento de LP em estágio 4, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (22329113.0.0000.0022). Foram excluídos da amostra aqueles que estavam em uso de antimicrobianos sistêmicos para tratamento de infecção da LP. A amostra foi constituída por cinco pacientes que foram submetidos à intervenção cirúrgica da LP estágio 4, no período de novembro de 2013 a junho de 2014, e que aceitaram participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e a autorização para registro fotográfico. Os dados foram coletados pela inspeção e mensuração das feridas, por cultura de material da lesão obtido por *swab*, por irrigação-aspiração nas primeiras 48 horas de admissão e no dia do procedimento cirúrgico e por biópsia no dia da cirurgia. Durante a admissão no ambulatório, foram coletados materiais para análise microbiológica do leito da ferida após a limpeza com solução fisiológica (SF) 0,9% e as feridas foram mantidas protegidas no banho para evitar a contaminação. Na enfermaria, as lesões foram irrigadas diariamente com solução composta por 0,1% de undecilaminopropil betaína, 0,1% de polihexanida e 99,8% de água purificada; foi aplicada cobertura indicada conforme avaliação da ferida. A solução

de polihexanida foi utilizada por ser indicada para limpeza e descontaminação do leito de feridas agudas ou crônicas, colonizadas, criticamente colonizadas e infectadas, para remoção de revestimentos e biofilmes e para o preparo do leito da ferida para aplicação do curativo. As feridas foram limpadas uma vez ao dia com solução de polihexanida, utilizando o jato do próprio frasco do produto ou seringa de 20 mL (nas fistulas) até o dia da cirurgia. O tempo de uso da solução variou, em decorrência da avaliação individual de cada paciente e do momento adequado para intervenção cirúrgica, que envolvia avaliação do aspecto da ferida, adaptação ao posicionamento ventral e controle da espasticidade. De acordo com a avaliação da ferida, foram indicadas coberturas primárias como: óleo com ácidos graxos essenciais (AGE), hidrogel ou alginato de cálcio e cobertura secundária com gazes e filme transparente. No dia da cirurgia, após a limpeza da ferida com solução fisiológica e a coleta de material microbiológico, a ferida foi irrigada com solução de polihexanida entre 2 e 3 horas antes de o paciente ser encaminhado ao centro cirúrgico.

Para a coleta de *swab*, foram utilizadas hastes com ponta de algodão no meio de transporte Stuart, com a técnica de Levine et al.<sup>12</sup>, que consiste em pressionar e rodar o *swab* em seu próprio eixo, sobre 1 cm<sup>2</sup> do tecido de granulação, durante 5 segundos, a fim de expressar o fluido do tecido que provavelmente abriga os microrganismos. Para a coleta do material por irrigação-aspiração, foi realizada a limpeza da ferida com solução fisiológica, aplicando-se 5 mL de solução fisiológica 0,9% estéril no leito da lesão, e foi aspirado 1 mL da solução que permaneceu no leito da ferida, exercendo-se leve sucção sobre o tecido de granulação, com adaptação da técnica descrita por Ferreira et al.<sup>13</sup>. Para técnica de cultura e antibiograma do tecido, foi utilizado aproximadamente 0,5 cm de diâmetro de tecido para cultura; para microscopia eletrônica de varredura (MEV), foram coletadas amostras de aproximadamente 0,5 cm de diâmetro de tecido da ferida. Foi utilizada a técnica de processamento para MEV descrita por Haddad et al.<sup>14</sup> e os fragmentos de tecido usados para análise foram retirados pelo cirurgião plástico no período transoperatório; os locais para retirada da amostra foram indicados pelos pesquisadores no transoperatório. As amostras para avaliação microbiológica e MEV foram retiradas do leito da ferida em locais de tecido viável de granulação, com saca-bocado, após a limpeza da ferida com solução fisiológica e antes da degermação cirúrgica e da profilaxia antimicrobiana.

As análises dos casos foram realizadas como estratégia para acompanhamento da microbiologia da ferida antes e após o uso de polihexanida, em busca de evidências que justificassem os benefícios de seu uso na microbiologia da ferida e no preparo do leito da ferida no pré-operatório de fechamento de LP.

Os fragmentos dos tecidos foram coletados no transoperatório e enviados para análise histopatológica, microbiológica e MEV, com o intuito de avaliar o tecido da ferida e a mudança do perfil bacteriano nas feridas, bem como a presença de biofilme. A sequência para a coleta de dados foi realizada conforme a Fig. 1.

## RESULTADOS

Todos os pacientes eram do sexo masculino e, em sua maioria, jovens (idade média de 34 anos), solteiros (80%), negros, paraplégicos por projétil de arma de fogo (80%), com

baixa escolaridade (80% com ensino fundamental), baixa renda e sem emprego formal. Do total da amostra, 80% apresentavam LP estágio 4 em região isquiática, seguida da região sacra (20%), todas com indicação de fechamento cirúrgico. A maioria dos pacientes apresentava LP abertas por mais de 3 anos (60%) e 60% apresentavam cicatrizes de LP em outras regiões (isquiáticas, sacra, trocântéricas, perna e calcâneos). No ambiente hospitalar, as feridas foram limpadas diariamente com solução de polihexanida, avaliadas e tratadas com AGE, alginato de cálcio e hidrogel. As análises da mensuração (Tabela 1), inspeção (Tabela 2) e o registro fotográfico (Fig. 2A e Fig. 2B) evidenciaram melhora das condições do leito da ferida após os cuidados realizados no pré-operatório.

As análises microbiológicas do material coletado demonstraram que, após o tratamento tópico, houve redução do número de colônias de *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* e aumento dos casos de *Acinetobacter baumannii complex* (Tabela 3).

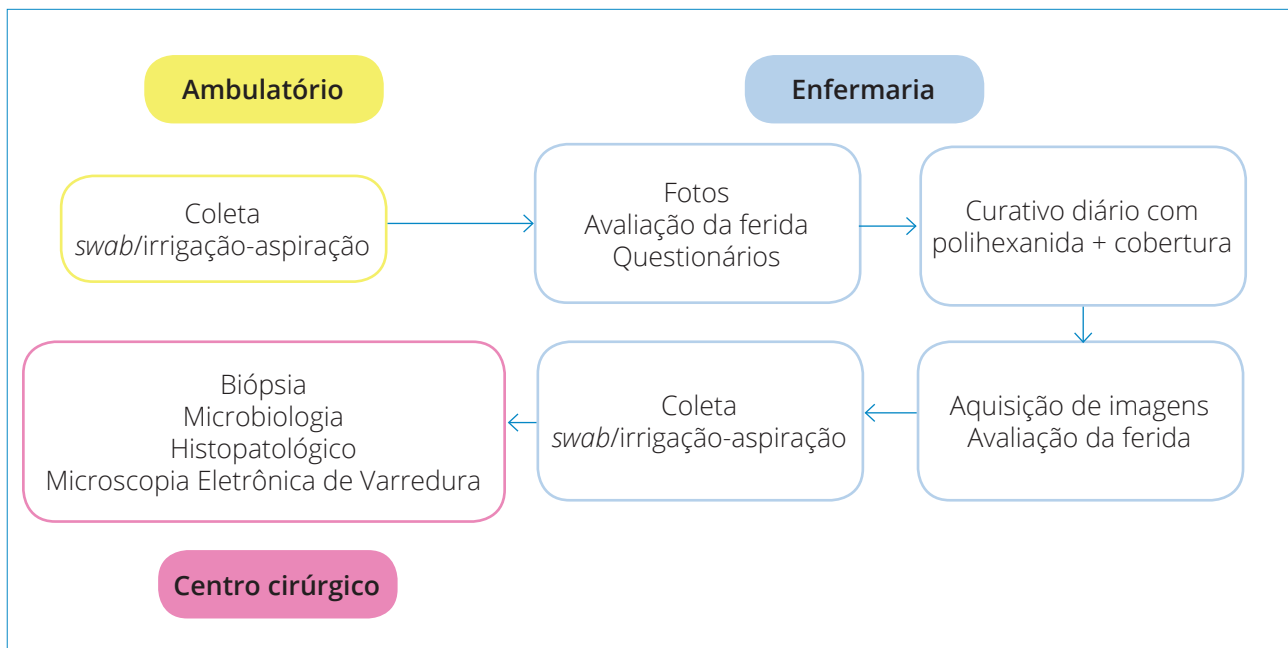


Figura 1. Sequência para a coleta de dados.

Tabela 1. Mensuração da ferida na admissão e após o tratamento tópico com polihexanida.

Mensuração da ferida	Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3		Paciente 4		Paciente 5	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
Comprimento (cm)	3,5	<b>3,2</b>	2,0	2,0	1,5	1,5	4,5	<b>4,0</b>	5,0	<b>4,0</b>
Largura (cm)	2,5	<b>2,0</b>	1,5	1,5	1,0	1,0	3,5	<b>2,0</b>	4,0	<b>3,0</b>
Área (cm <sup>2</sup> )	8,7	<b>6,4</b>	3,0	3,0	1,5	1,5	15,7	<b>8,0</b>	20	<b>12</b>
Profundidade	4,5	4,5	10	10	1,5	1,5	4,5	5,0	5,5	4,0

Em negrito, medidas que sofreram alterações após o tratamento; A = Antes; D = Depois.

**Tabela 2.** Avaliação do leito da ferida e do exsudato na admissão e após o uso da polihexanida no pré-operatório de lesão por pressão associado a curativos diários.

Avaliação da ferida	Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3		Paciente 4		Paciente 5	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
Tecido de granulação	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Esfacelo	×	×	-	-	×	×	×	×	×	-
Necrose de coagulação	-	-	-	-	-	-	×	×	-	-
Tecido isquemiado	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-
Bordas com hiperqueratose	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-
Bordas enroladas	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-
Bordas lisas	-	-	-	-	-	-	×	×	×	×
Exsudato seroso	-	-	×	×	×	×	-	-	×	-
Exsudato serossanguinolento	-	×	-	-	-	-	-	×	-	×
Exsudato purulento	×	-	-	-	-	-	×	-	-	-
Quantidade de exsudato	Média	Pequena	Média	Média	Pequena	Pequena	Grande	Pequena	Média	Pequena

× = Presença; - = Ausência; A = Antes; D = Depois.

**Tabela 3.** Microrganismos encontrados na amostra por swab (S) e irrigação-aspiração (A) na admissão e após o uso da polihexanida.

Microrganismos	Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3		Paciente 4		Paciente 5	
	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
<i>A. complex</i>		S/A1+		S/A1+			A 1+	S 1+	A 1+	S/A1+
<i>E. coli</i>							S/A1+			
<i>Pasteurella multocida</i>	A 1+									
<i>P. aeruginosa</i>					S/A3+	S/A1+	S/A2+	S/A1+	S/A1+	S/A1+
<i>P. mirabilis</i>				S/A1+			S/A2+	S/A1+	S 1+	
<i>S. aureus</i>	A1+	S/A1+				S1+	S/A3+		S/A1+	A1+
<i>S. haemolyticus</i>	S1+									
<i>S. agalactiae</i>			S/A1+	S/A1+	S/A1+	A1+			S/A1+	
<i>S. anginosus</i>							A 3+			
<i>S. dysgalactiae ssp</i>	S/A1+									
<i>S. capitis</i>						A 1+				
<i>S. lugdunensis</i>						A1+				

1+, 2+ e 3+ = semiquantificação em placa.

A cultura do fragmento de tecido retirado no transoperatório foi positiva apenas para duas amostras com crescimento de *A. baumannii complex*, *P. mirabilis*, *S. agalactiae* e *P. aeruginosa* (Tabela 4).

A análise histopatológica revelou ulceração contendo tecido de granulação e bordas com hiperqueratose e hiperplasia epitelial (Fig. 2C). As LP apresentaram fibrose, células inflamatórias, neovascularização, acantose, depósitos de

hemossiderina, reação gigantocelular (Fig. 2D) e bactérias gram-positivas (Tabela 5).

A análise à MEV revelou tecido com regiões queratinizadas e de tecido conjuntivo fibroso exposto, apresentando numerosas reentrâncias, com presença de células “cocoides” e baciliformes, hifas, estruturas sugestivas de biofilme e resposta inflamatória (Tabela 6).

Observaram-se estruturas sugestivas de biofilme bacteriano com numerosas células “cocoides” e baciliformes de menor diâmetro e comprimento, envolvidas por uma matriz polimérica discreta associada a substrato fibroso (Fig. 2E). Também foram observadas formações sugestivas de biofilme bacteriano exibindo células “cocoides” de igual ou menor diâmetro envolvidas por uma matriz polimérica bem definida, contendo áreas de depósito granular (Fig. 2F).

## DISCUSSÃO

Observamos o crescimento de diferentes espécies de patógenos colonizando as feridas, com crescimento de microrganismos semelhantes nas diferentes técnicas de coleta (*swab* e irrigação-aspiração) e com uma redução no número de colônias em dois casos. Sabendo que a remoção do tecido inviável da ferida reduz a carga microbológica, não podemos afirmar que essa redução no número de colônias se deu em decorrência do uso do produto, já que um dos

pacientes passou por desbridamentos de tecidos necróticos na beira do leito com técnica de Slice no pré-operatório e outro fez uso de cefepima para tratamento de bacteriúria por *P. aeruginosa* – o mesmo microrganismo presente na ferida.

Quanto às amostras obtidas por fragmento superficial do tecido viável da ferida, apenas duas apresentaram crescimento, sendo em uma delas identificado o crescimento de *P. aeruginosa*, mesmo em uso do antibiótico (cefepima), o que confirma as colocações de outros estudos, ao relatarem que as bactérias que crescem em biofilme desenvolvem mecanismos de defesa que as tornam resistentes à fagocitose pelas células do sistema imune e à penetração de antibióticos.

Acreditamos que os pacientes com lesão medular e LP apresentam risco significativo de serem colonizados por microrganismos resistentes, devido à própria ferida, ao uso de antimicrobianos frequentes para infecção urinária ou de profilaxias para exames urológicos, ao uso de cateter urinário e ao próprio ambiente hospitalar, que propicia a transmissão cruzada de bactérias multirresistentes.

A hiperqueratose e o contato da ceratina com o tecido conjuntivo podem causar reação gigantocelular e foliculite, ambas observadas em alguns dos pacientes do estudo.

A MEV mostrou indícios de associação entre diferentes gêneros bacterianos partilhando o mesmo biofilme, o que pode lhes conferir maior resistência<sup>15</sup>. Os depósitos granulares podem ser referentes a áreas de degradação da matriz polimérica do biofilme. Isso sugere que a polihexanida

Tabela 4. Cultura de fragmento de tecido após o uso da polihexanida.

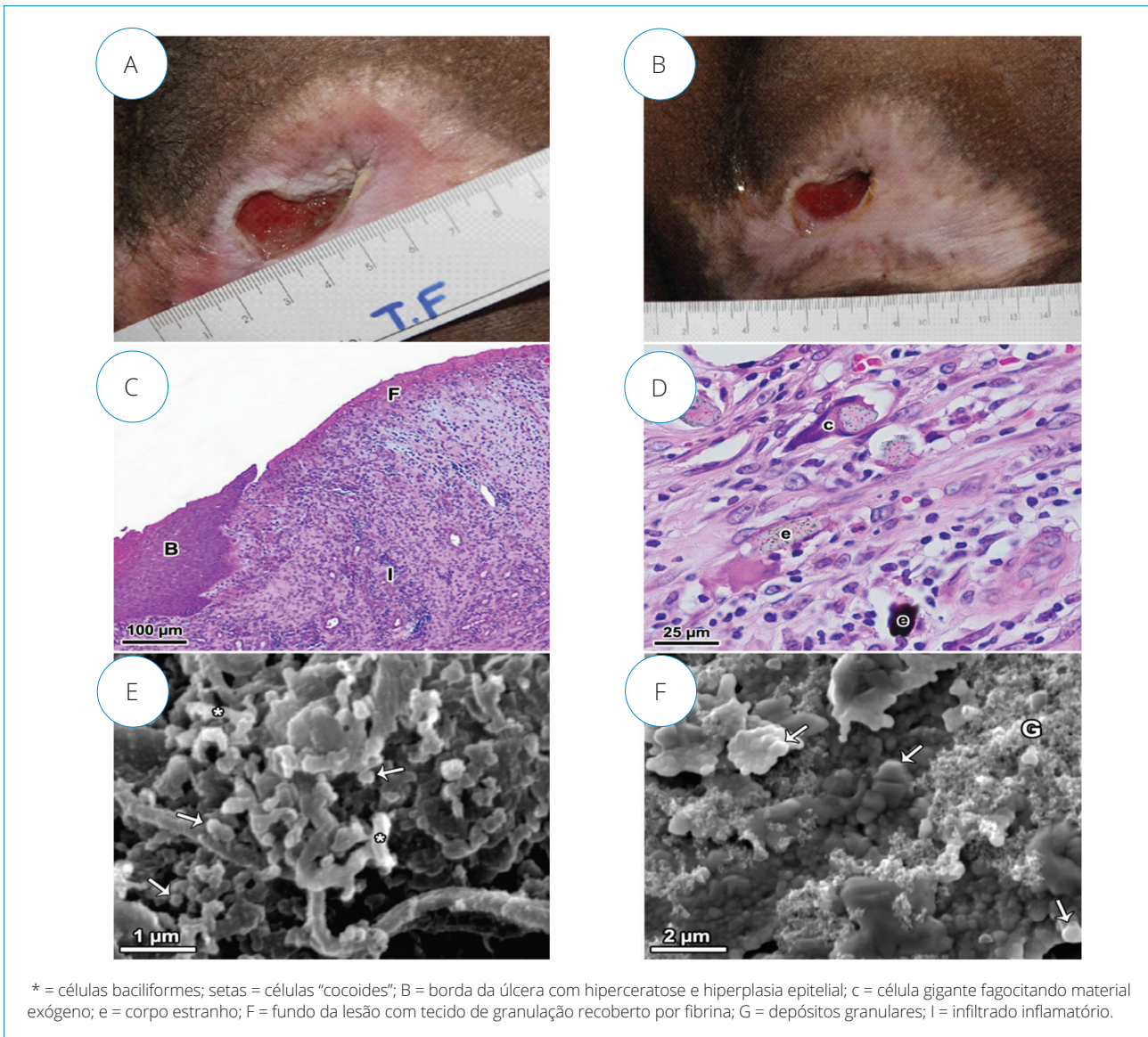
Microrganismo	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5
<i>Acinetobacter complex</i>	-	5 × 10(2) UFC/mL	-	-	-
<i>Proteus mirabilis</i>	-	6 × 10(2) UFC/mL	-	-	-
<i>Streptococcus agalactiae</i>	-	6 × 10(3) UFC/mL	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	5 × 10(2) UFC/mL	-	-

UFC = unidades formadoras de colônias.

Tabela 5. Análise histopatológica e Gram para tecido após o uso da polihexanida.

Dados analisados	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5
Células inflamatórias	×	×		×	×
Fibrose	×	×	×	×	×
Neovascularização	×	×	×	×	×
Acantose	×				×
Depósitos de hemossiderina	×			×	×
Reação gigantocelular				×	×
Gram para tecido	Negativa	Negativa	Negativa	Cocos gram-positivos	Negativa





**Figura 2.** Lesão por pressão (LP) e o uso da polihexanida, visão macro e microbiológica. (A) LP em região isquiática esquerda, na admissão, medindo 3,5 cm × 2,5 cm, com tecido de granulação, esfacelo, bordas enroladas e área de maceração perilesional. (B) LP em região isquiática esquerda em redução, após seis dias de uso da polihexanida, medindo 3,2 cm × 2 cm, com tecido de granulação. (C) Microscopia de luz mostrando aspecto histológico geral da ferida: B-borda, F-fundo, I-inflamação (HE 100x). (D) Microscopia de luz mostrando reação de corpo estranho: c-célula gigante, e-corpo estranho (HE 400x). (E) MEV mostrando associação entre diferentes tipos de microrganismos: \*-células baciliformes, setas- células cocoides. (F) MEV mostrando biofilme de matriz bem definida com depósitos granulares (G) em sua superfície.

**Tabela 6.** Análise por microscopia eletrônica de varredura (MEV) após o uso da polihexanida.

Dados analisados	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5
Células "cocoides" (250 - 500 nm)	×	×	×	×	×
Células baciliformes (0,5 - 1 μm)		×			×
Hifas	×				×
Células inflamatórias	×	×			
Presença de biofilme	×	×	×	×	×
Matriz polimérica	Discreta	Discreta	Bem definida	Discreta	Discreta
Depósito granular					×

0,1% funciona, mas sua eficácia é questionável, quando utilizada na irrigação e limpeza da ferida para remoção do biofilme. Da mesma forma, os microrganismos descritos como associados a uma matriz polimérica discreta parecem não ser afetados pelo produto.

Neste estudo, foi possível demonstrar uma melhora da cicatrização da ferida com os cuidados tópicos e o uso da solução de polihexanida. Não podemos afirmar que a melhora das feridas se deu em razão apenas do uso da polihexanida, mas sim por múltiplos fatores, como a retirada do fator pressão com a adoção da posição ventral; a limpeza e o curativo das feridas, realizados diariamente; a suplementação nutricional; e o abandono de hábitos de risco.

Nossos achados sugerem que o protocolo instituído com o uso da polihexanida, a realização diária dos curativos, o controle dos fatores de riscos e o alívio de pressão, promoveu a melhora do aspecto macroscópico da ferida, a mudança do perfil microbiológico e a manutenção do biofilme no leito da ferida.

## CONCLUSÃO

Acredita-se que essa amostra foi pequena e que se faz necessário o desenvolvimento de mais investigações, em busca de evidências sobre os efeitos da polihexanida na microbiologia das LP e na melhora macroscópica do leito da ferida.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Conceitualização, Tabari L e Kamada I; Metodologia, Tabari L e Kamada I; Investigação, Tabari L; Cordeiro BA; Mello MT; Gomes EAP e Brandão ICS; Redação – Primeira versão, Tabari L; Kamada I; Cordeiro BA; Mello MT; Gomes EAP e Brandão ICS; Redação – Revisão & Edição, Tabari L; Kamada I e Cordeiro BA; Aquisição de Financiamento, Tabari L; Recursos, Tabari L; Cordeiro BA; Mello MT; Gomes EAP e Brandão ICS; Supervisão, Tabari L; Kamada I e Cordeiro BA.

## REFERÊNCIAS

- Smith DM, Snow DE, Rees E, Hanson JD, Wolcott RD, et al. Evaluation of the bacterial diversity of pressure ulcers using bTEFAP pyrosequencing. *BMC Med Genomics*. 2010;3:41. doi: 10.1186/1755-8794-3-41.
- Romanelli M, Dini V, Barbanera S, Bertone MS. Evaluation of the efficacy and tolerability of a solution containing propyl betaine and polihexanide for wound irrigation. *Skin Pharmacol Physiol*. 2010;23(Suppl.1):41-4. doi: 10.1159/000318266.
- Beele H, Meuleneire F, Nahuys M, Percival SL. A prospective randomised open label study to evaluate the potential of a new silver alginate/carboxymethylcellulose antimicrobial wound dressing to promote wound healing. *Int Wound J*. 2010;7(4):262-70. doi: 10.1111/j.1742-481x.2010.00669.x.
- Fernandez R, Griffiths R. Agua para la limpieza de heridas. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; Issue 2. Art. No.: CD003861. doi: 10.1002/14651858.CD003861.pub3.
- Sasseron MGM. Uso de medicamentos tópicos no tratamento de feridas. In: Malagutti W, Kakiyama CT. Curativo, estomias e dermatologia: uma abordagem multiprofissional. São Paulo: Martinari; 2010. p. 55-61.
- Wild T, Bruckner M, Payrich M, Schwarz C, Eberlein T, Andriessen A. Eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pressure ulcers comparing a polyhexanide-containing cellulose dressing with polyhexanide swabs in a prospective randomized study. *Adv Skin Wound Care*. 2012;25(1):17-22. doi: 10.1097/01.asw.0000410686.14363.ea.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Microbiologia clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde. Módulo 4: Procedimentos laboratoriais: da requisição do exame à análise microbiológica e laudo final/ Agência Nacional de Vigilância Sanitária [Internet]. Brasília, DF: ANVISA; 2013 [citado em 22 maio 2014]. Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/procedimentos-laboratoriais-da-requisicao-do-exame-a-analise-microbiologica-e-laudo-final>
- Kaehn K. Polihexanide: a safe and highly effective biocide. *Skin Pharmacol Physiol*. 2010;23(Suppl.1):7-16. doi: 10.1159/000318237.
- Lawall H. Treatment of chronic wounds. *Vasa*. 2012;41(6):396-409. doi: 10.1024/0301-1526/a000230.
- Reddy M, Gill SS, Wu W, Kalkar SR, Rochon PA. Does this patient have an infection of a chronic wound? *JAMA*. 2012;307(6):605-11. doi: 10.1001/jama.2012.98.
- Prado ARA, Barreto VPM, Tonini T, Silva AS, Machado WCA. O saber do enfermeiro na indicação de coberturas no cuidado ao cliente com feridas. *Rev Estima*. 2016;14(4):175-82. doi: 10.5327/z1806-3144201600040004.
- Miller CN, Carville K, Newall N, Kapp S, Lewin G, Karimi L, et al. Assessing bacterial burden in wounds: comparing clinical observation and wound swabs. *Int Wound J*. 2011;8(1):45-55. doi: 10.1111/j.1742-481x.2010.00747.x.
- Ferreira AM, Santos I, Sampaio CEP. O cuidado de enfermagem nos procedimentos de coleta para análise microbiológica de feridas: aplicabilidade de duas técnicas. *Arq Ciênc Saúde*. 2004;11(3):137-41.
- Haddad A, Souto-Pradrón T, Souza W, editores. Técnicas básicas de microscopia eletrônica aplicadas às ciências biológicas. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia; 1998.
- Donlan RM, Costerton JW. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clin Microbiol Rev*. 2002;15(2):167-93. doi: 10.1128/cmr.15.2.167-193.2002.