

## 早期の抗バイオフィルム介入戦略で 難治性創傷を克服する： Wound hygiene / 創傷衛生

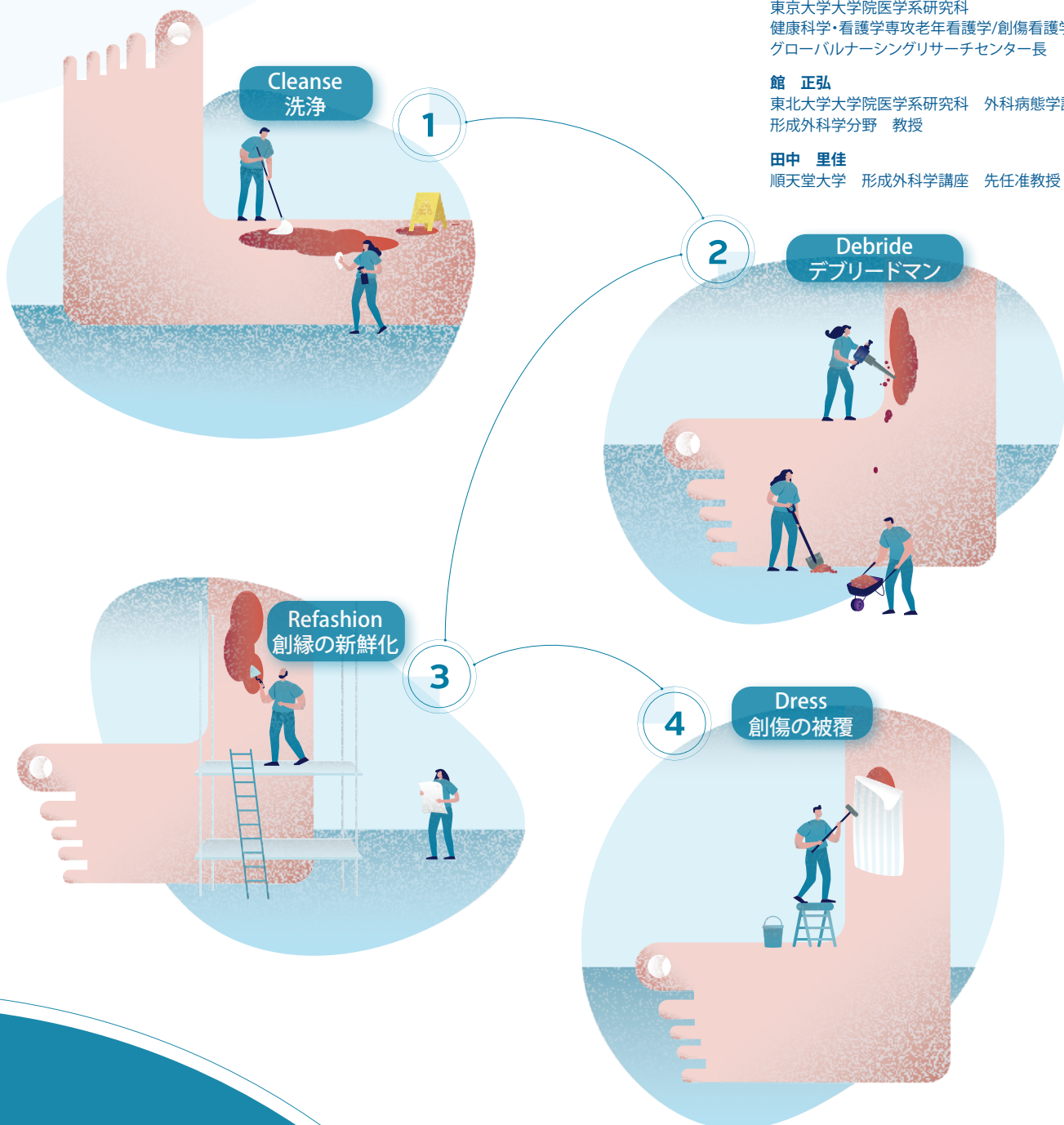
監訳（50音順）：

市岡 滋  
埼玉医科大学 形成外科 教授

真田 弘美  
東京大学大学院医学系研究科  
健康科学・看護学専攻老年看護学/創傷看護学分野 教授  
グローバルナースリサーチセンター長

館 正弘  
東北大学大学院医学系研究科 外科病態学講座  
形成外科学分野 教授

田中 里佳  
順天堂大学 形成外科学講座 先任准教授



## Authors:

- **Christine Murphy**, PhD, RN, WOC(c), Vascular Nurse Specialist, The Ottawa Hospital Limb Preservation Centre, Ottawa, Canada
- **Leanne Atkin**, MHSc, RGN, PhD, Vascular Nurse Consultant, Mid Yorkshire Hospitals NHS Trust and University of Huddersfield, UK
- **Terry Swanson**, Nurse Practitioner, Wound Management, Warrnambool, Victoria, Australia
- **Masahiro Tachi**, MD, PhD, Professor, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Graduate School of Medicine, Tohoku University, Sendai, Japan
- **Yih Kai Tan**, MD, FRCSEd, CWSP, Director of Vascular Services, Consultant Vascular and Endovascular Surgeon, Changi General Hospital, Singapore
- **Melina Vega de Ceniga**, MD, Consultant Angiologist, Vascular and Endovascular Surgeon, Galdakao-Usansolo Hospital, Bizkaia, Spain
- **Dot Weir**, RN, CWON, CWS, Saratoga Hospital Center for Wound Healing and Hyperbaric Medicine, Saratoga Springs, New York, US
- **Randall Wolcott**, MD, CWS, Southwest Regional Wound Care Center, Lubbock, Texas, US

## Reviewer panel:

- **Júlia Černohorská**, PhD, Dermatologist, Dermal Centre, Melnik, Czech Republic
- **Guido Ciprandi**, MD, PhD, Chief Wound Care Surgical Unit, Division of Plastic and Maxillofacial Surgery, Bambino Gesù Children's Hospital, Research Institute, Roma, Italy
- **Joachim Dissemmond**, MD, Professor of Dermatology and Venerology, University of Essen, Germany
- **Garth A James**, PhD, Associate Research Professor of Chemical and Biological Engineering, Director, Medical Biofilms Laboratory, Center for Biofilm Engineering, Montana State University, Bozeman, Montana, US
- **Jenny Hurlow**, GNP-BC, WOCN, Wound Specialized Practice Nurse, Advanced Wound Care, Southaven, Mississippi and West Memphis, Arkansas, US
- **José Luis Lázaro Martínez**, DPM, PhD, Professor and Chief of Diabetic Foot Unit, Complutense University of Madrid, Spain
- **Beata Mrozkiewicz-Rakowska**, MD, PhD, Associate Professor, Diabetology and Metabolic Diseases Department, Medical University of Warsaw, Warsaw, Poland
- **Pauline Wilson**, BSc (Hons) SRChE, MCPod, MChSI, Pg(Dip), FFPM RCPS (Glas), Clinical Specialist Podiatrist, St James's Hospital, Dublin, Republic of Ireland

本書は、以下の企業から支援を受けています: ConvaTec Limited.

本書の推奨引用: *Murphy C, Atkin L, Swanson T, Tachi M, Tan YK, Vega de Ceniga M, Weir D, Wolcott R. International consensus document. Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: wound hygiene. J Wound Care 2020; 29(Suppl 3b):S1-28.*

Editor: Tracy Cowan  
Senior Project Manager and Chief Sub Editor: Camila Fronzo  
Project Manager: Mercedes Arrieta  
Medical Writer: Stephanie Wasek  
Managing Director: Anthony Kerr: anthony.kerr@markallengroup.com

Published by: MA Healthcare Ltd, St Jude's Church, Dulwich Road, London, SE24 0PB, UK  
Tel: +44 (0)20 7738 6726 Web: www.markallengroup.com

© MA Healthcare Ltd 2020

ConvaTec, ConvaTec ロゴ、Wound Hygiene ロゴ、表紙のアートワークは、ConvaTec Inc. の商標または登録商標、または著作権で保護された素材です。同社の書面による明示的な同意なしに使用することは禁じられています。  
無断複写、転載を禁じます

# 目次

序文	S4
<b>Wound hygiene に関する論理的根拠</b>	S5
バイオフィルム：創傷治癒を阻害する根本的原因となるのか？	
▪ 口腔衛生から得られた教訓	
▪ Wound hygiene への応用	
Wound hygiene：戦略におけるステップ	
<b>Wound hygiene: ステップ 1 —Cleanse / 洗浄</b>	S11
▪ 皮膚および創傷部を洗浄する	
▪ 適切な洗浄剤を使う重要性	
▪ 洗浄に関する留意点	
<b>Wound hygiene: ステップ 2 —Debride / デブリードマン</b>	S14
▪ Wound hygiene での予防的なデブリードマンの重要性	
▪ 創底の脆弱性と痛み	
▪ 最初のデブリードマンの選択	
▪ デブリードマンに関する留意点	
<b>Wound hygiene: ステップ 3 —Refashion / 創縁の新鮮化</b>	S18
▪ 新鮮化に関する留意点	
<b>Wound hygiene: ステップ 4 —Dress / 創傷の被覆</b>	S20
▪ 皮膚の状態を最適化する	
▪ 抗菌性創傷被覆材を使用する	
▪ ステップアップ/ステップダウン・アプローチを使う	
<b>Wound hygieneを実施する</b>	S22
▪ Wound hygiene はあらゆる環境で、安全に実施できる	
▪ 期待できる効果	
▪ Randy Wolcott が実証した Wound hygiene の実施	
<b>コンセンサスの概要</b>	S26

# 序文



創傷治癒の遅延(「慢性創傷」という単純な言葉が当てられていることが多い)によって引き起こされる健康面や経済面への多大な負担は世界の研究論文の中で認識されています。患者は痛みが増強し、感染を再発しやすい状態ですが、多くの医療従事者にほとんど理解されていません。これらの創傷は通常、回復しないと予測されています。

このような結果は単純に受け入れられているとさえ言われるかもしれません。

ここ数年、治癒していない創傷の重要な病理は、歯の疾病のプラーク(歯垢)と同様、バイオフィームであるというエビデンスが相次いで報告されています。バイオフィームに起因する疾患では、疼痛と感染により鎮痛剤、オピオイド、抗生物質の必要性が高くなるため、疾患が悪化する前に対処することが非常に望ましいといえます。それゆえ、より好ましい治療結果を達成し、疾患の苦しみを軽減するためにも、バイオフィームの管理が大切です。Wound hygiene は、歯科衛生学と同様、世界中でよく見られる疾患の原因を根絶することを目指しています。

Wound hygiene のコンセプトは、2019年初頭に開催された専門家国際諮問委員会で生まれました。その、国際諮問委員会では、ほとんどの難治性創傷にはバイオフィームが関連しており、これが治癒を遅延させたり、妨げたりしているということで意見が一致しました。このことがきっかけとなって、

『JWC』誌に専門家の意見記事が掲載され、「バイオフィームについて現在わかっていることを考えると、創傷管理に向けたケアの現在の標準は適切か?」という重要な問題が提起されました<sup>1</sup>。

国際諮問委員会においては、創傷ケアが危機的状況にあるという認識が広がっていました。恐らくそれが現状なのでしょう。創傷ケアには、高齢者人口の増加、血管疾患、糖尿病(これはパンデミック状態)、肥満などの加齢や生活習慣に関連した疾患

の増加、世界的な医療システムの経済的負担、抗生物質の濫用と抗生物質耐性の増加、創傷が生活の質に与える深刻な影響など、最悪の事態が世界レベルで起こっています。あらゆる新製品やベストプラクティスにもかかわらず、創傷ケアにまつわる負担は軽減されていません。難治性創傷を迅速に改善し、あらゆる状況で一貫した再現性のある結果をもたらす魔法の処方箋は存在しません。

パズルのピースが欠けていることは明らかです。このピースがバイオフィーム管理であるというエビデンスが増加しており、多くの慢性疾患の要因として認識されるようになってきています。特に、バイオフィームが定着したり、感染した創傷では、何がベストプラクティスとなるのかを再考する時期に来ているのではないのでしょうか。

専門家諮問会議では、真の変革を一般の実践に組み込む方法を議論しました。そこで、Wound hygiene のコンセプトが考案されましたが、これは、手を洗い、歯磨きをし、シャワーで体を洗うことで清潔さを保ち、細菌を除去するために毎日基本的な衛生管理を行うのと同様に、創傷に基本的な衛生管理を適用するべきであるという前提に基づいています。

2019年夏に招集された国際諮問委員会では、このコンセプトの構造や内容について議論し、『JWC』のコンセンサスドキュメントの発行を目指しました。その結果、本書では Wound hygiene を定義し、これが抗生物質の使用量を削減するのに役立つ事を示し、日々の実践にどのように取り入れればよいかをアドバイスします。国際諮問委員会は各国の基準やガイドラインを考慮に入れる必要があるであろうことを認識しています。

*Christine Murphy*  
委員会議長

1. Murphy C, Atkin L, Dissemmond J et al. Defying hard-to-heal Wounds with an early antibiofilm intervention strategy: wound hygiene. J Wound Care 2019;28:818-22. <https://doi.org/10.12968/jowc.2019.28.12.818>

# Wound hygiene に関する理論的根拠

創傷被覆材技術の進歩とベストプラクティスの普及にもかかわらず、創傷ケアは危機的状況にあります。難治性創傷の数は増加の一途をたどっており、抗生物質の使用量の増加などを含め、医療システムへの影響は多大なものがあります(図1)<sup>1-13</sup>。難治性創傷管理を改善するには、それらのほとんどに存在する頑強なバイオフィームに対処する必要があります<sup>14</sup>。

バイオフィーム管理には、定期的なデブリードマンとそれに続く抗菌性創傷被覆材の使用による抗バイオフィーム再形成阻害戦略が含まれます<sup>14</sup>。このコンセンサスドキュメントでは、Wound hygiene という新たな戦略をさらに推し進めることを提言しており、そこには創傷と創周囲皮膚の洗浄、そして創縁の新鮮化という二つの更なる戦略が含まれます。Wound hygiene はバイオフィームに伴う治癒への障壁を克服するための、構造化された手法です。したがって本書では、経過が長引く意味の慢性という言葉の代わりに、難治性創傷を積極的に使用し、これらの障壁の克服が可能であることを示しています。

## バイオフィーム：創傷治癒を阻害する根本的原因となるのか？

創傷が治りにくい場合、治癒過程の中断は頑強なバイオフィーム(多種類の微生物(細菌)の共同体)の存在と大きく関係しています。他の宿主因子も治癒の障害となる可能性があります。治癒していない創傷の大部分(すべてではないにせよ)にはバイオフィームが含まれており、これが治癒の大きな障害となっていることがますます認識されるようになってきています<sup>15,16</sup>。図2は、バイオフィームがどのように成長するかを示しています。

どのような組織環境においても微生物の数の増加や構成の複雑さが高まると、感染のリスクが増大することになります。このリスクは、微生物の病原性、抗生物質/抗菌剤への抵抗性と耐性が増加した場合、糖尿病や肥満などにより宿主防御が損なわれた場合に増大します<sup>17</sup>。

## 口腔衛生学から得られた教訓

口腔衛生では、歯の表面やエナメル質と歯茎の間(歯肉の隙間)にバイオフィーム(歯垢)が存在することが、歯周病の原因として最も一般的に認知されています<sup>18</sup>。

口腔を清潔にしても24時間以内に口腔内バイオフィームは素早く再形成されます<sup>18</sup>。そのため、このバイオフィーム再形成のサイクルのおよその中間点ごとに、1日2回のフロスとブラッシングを行うことが推奨されています<sup>19</sup>。世界中の成人の50~90%が歯肉炎の影響を受けていると推定されていますが、この多くは軽度で可逆的に治すことのできる歯周病であり、口腔衛生の改善により管理することができます<sup>18</sup>。反復的で定期的かつ頻繁な口腔ケアの重要性は、誇張してもしすぎることはありません。

上記の結果から創傷治療に得られた教訓があります。創傷バイオフィームは、治癒を遅らせたり、停滞させたりする独立した要因です。創傷バイオフィームの影響が理解される以前は、創傷は優しく手入れをする必要のある庭のようなものと考えられていました。しかし、バイオフィームが存在することで治癒が遅れたり、治らなくなったり、手足の切断につながったり、生活の質を低下させたり、社会経済的にも大きな影響を及ぼす可能性があります。創底はむしろ戦場と考えるほうが適切です<sup>20,21</sup>。したがって、医療従事者は、難治性創傷を管理する際に戦いを繰り広げることになります。その目的は、創傷バイオフィームを破壊して除去し、その再形成を防ぐことです。Wound hygiene は、医療従事者にこれを行うためのツールキットを提供します。

## Wound hygiene への応用

難治性創傷にバイオフィームが存在し、治癒遅延の大きな要因であることは、十分に文書化されています<sup>14,15,22-24</sup>。治癒が始まり、維持されるためには、バイオフィームを破壊/除去しなければなりません<sup>25</sup>。

創傷バイオフィームに関連する徴候や症状についてはまだ議論がありますが、創傷局所感染がはっきりしない場合と顕在化する両方があるというコンセンサスが広がっています<sup>24</sup>。さらに、バイオフィームが成熟すると創傷表面にヌルヌルした膜が形成されるという説もありますが、これには反論もあり<sup>26</sup>、目視だけでは確定診断ができないという点では全会一致しています<sup>15</sup>。バイオフィームの存在を確認するためには高度な分子生物学的検査や顕微鏡検査が必要ですが、これらの検査は高

**× 通説** | バイオフィームを管理する前に、バイオフィームの存在を診断をすべきである。

**✓ 実際** | 創傷表面の薄い、粘液性の膜は、一部では創傷バイオフィームの徴候であると考えられています。ただし、細菌は目に見えません。したがって、目に見えるフィルムがないからといって、創傷にバイオフィームがないわけではありません。国際諮問委員会は、バイオフィームがすべての難治性創傷に存在すると考える必要があると提案しています。

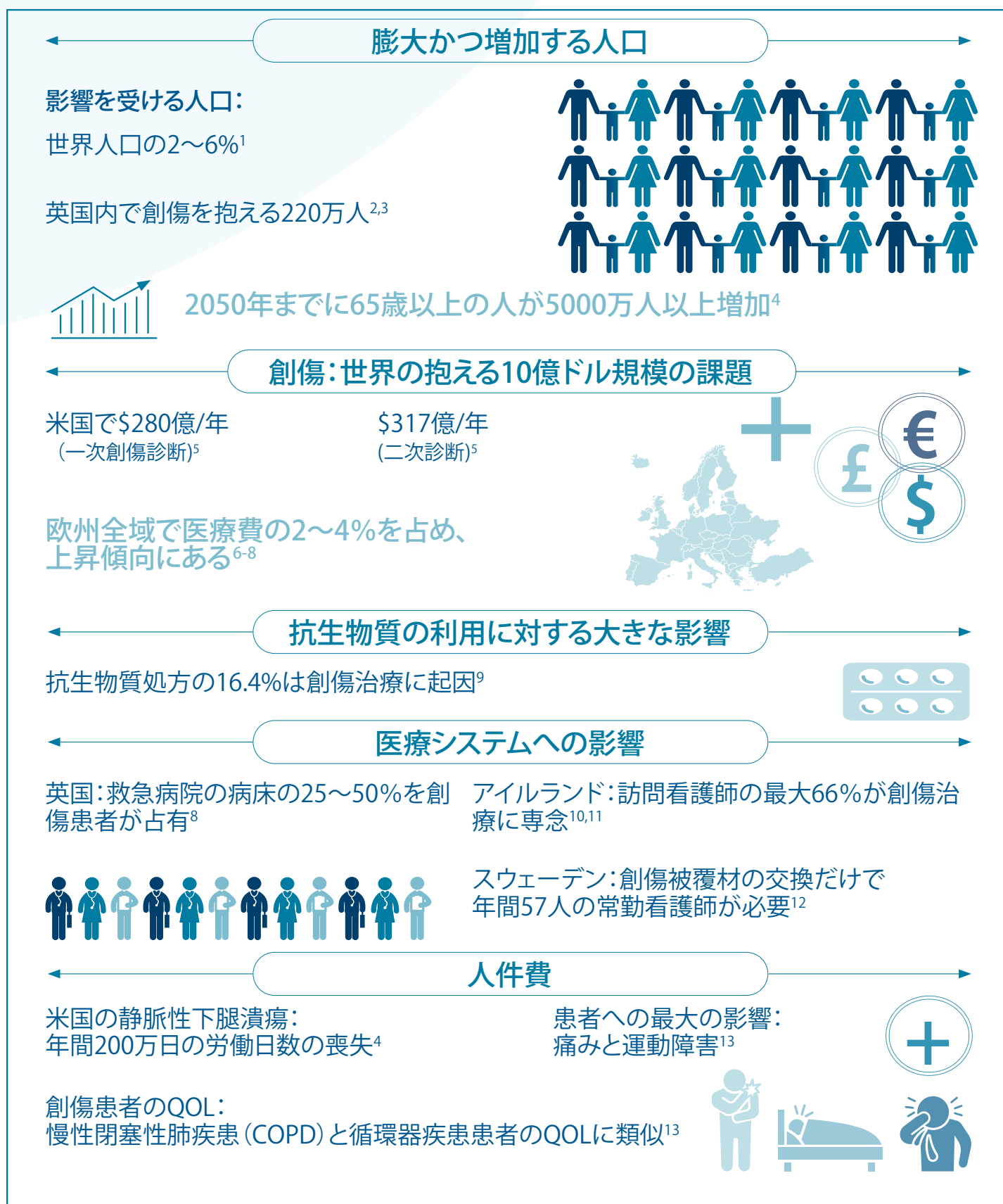


図1. 危機状態の創傷治療

## 重要な用語

## 難治性創傷

エビデンスに基づいた標準的な治療に反応しなかった創傷。Wound hygiene のコンセプトは、難治性創傷にはすべてバイオフィームが含まれていることを前提にしています。創傷バイオフィームの形成速度が速いため、発生から3日目までに滲出液、スラフ、大きさの増大を示す創傷は、すでに難治性創傷と考えて良いでしょう。

価であり、ほとんどの医療従事者が利用できるものではありません。したがって国際諮問委員会は、難治性創傷には常にバイオフィームが含まれていると考えるべきであると提言しています。バイオフィームは主に創表面に存在し(深部組織には集合体が現れることもあるが)、創面および創内部に不均一に分布しています<sup>15,16,27</sup>。

エビデンスと現在の実践状況に基づいて、難治性創傷を管理するためには、創洗浄の計画的かつ体系的なアプローチが必要です<sup>28</sup>。そのニーズに応えるために開発されたのが Wound hygiene コンセプトです。治癒を促進するには、バイオフィームを以下の戦略で早期に管理する必要があると提案しています。

- 洗浄(創傷部と創傷周囲の皮膚の両方)
- デブリードマン(必要に応じて早期の積極的なデブリードマンとメンテナンス)
- 創縁の新鮮化
- 創傷の被覆

時には、これらのアプローチは繰り返す必要があります。Wound hygiene のコンセプトを実施することで、創傷バイオフィームの戦場をより平和な風景に変え、創傷が治癒に向かって進むことができるようになるのです。

✖ **通説** | 創傷の病態生理と患者の合併症に対処すれば、創傷の原因に対処することになる。

✔ **実際** | Wound hygiene は、創傷の根本的な原因と患者の病態に対処すると同時に実施すべきです。これにより、創傷病理と創傷バイオフィームを同時に管理することができます。

## Wound hygiene: 戦略におけるステップ

もちろん、衛生(Hygiene)は基礎的かつ、長い間受け入れられてきた概念です。手指衛生や手術の無菌化などの衛生戦略の実施は、公衆衛生を根本から改善してきました。

Wound hygiene は強力なツールキットです。TIMERS(組織、炎症、湿潤、創縁、再生・修復、社会的要因)のフレームワークと組み合わせて使用することで<sup>29</sup>、最適な創傷ケア戦略としてのバイオフィーム管理を確立することができます。急性および術後を含むすべての創傷に使用できます。

Wound hygiene の基本原理は、バイオフィーム、壊死組織や異物などの不要な物質を創傷から取り除き、残存するバイオフィームに対処し、その再形成を防ぐことです。これにより治癒が促進されます。

各種衛生への取り組みと同様に、Wound hygiene の特徴は繰り返しです。創傷の評価や被覆材の交換のたびに、創傷を洗浄し、デブリードマンし、創縁の新鮮化をしなければいけません。一般的な衛生と同様に、習慣的行動とすべきです。

## 重要な用語

創傷  
バイオフィーム

持続的な不顕性創傷感染を引き起こすが、宿主の免疫反応の影響を受けず、抗生物質や消毒剤に耐性を持つ、異なる種の細菌や真菌の複雑な共同体です<sup>24</sup>。バイオフィームは数時間以内に形成され、48~72時間で成熟します<sup>30</sup>(図2)。

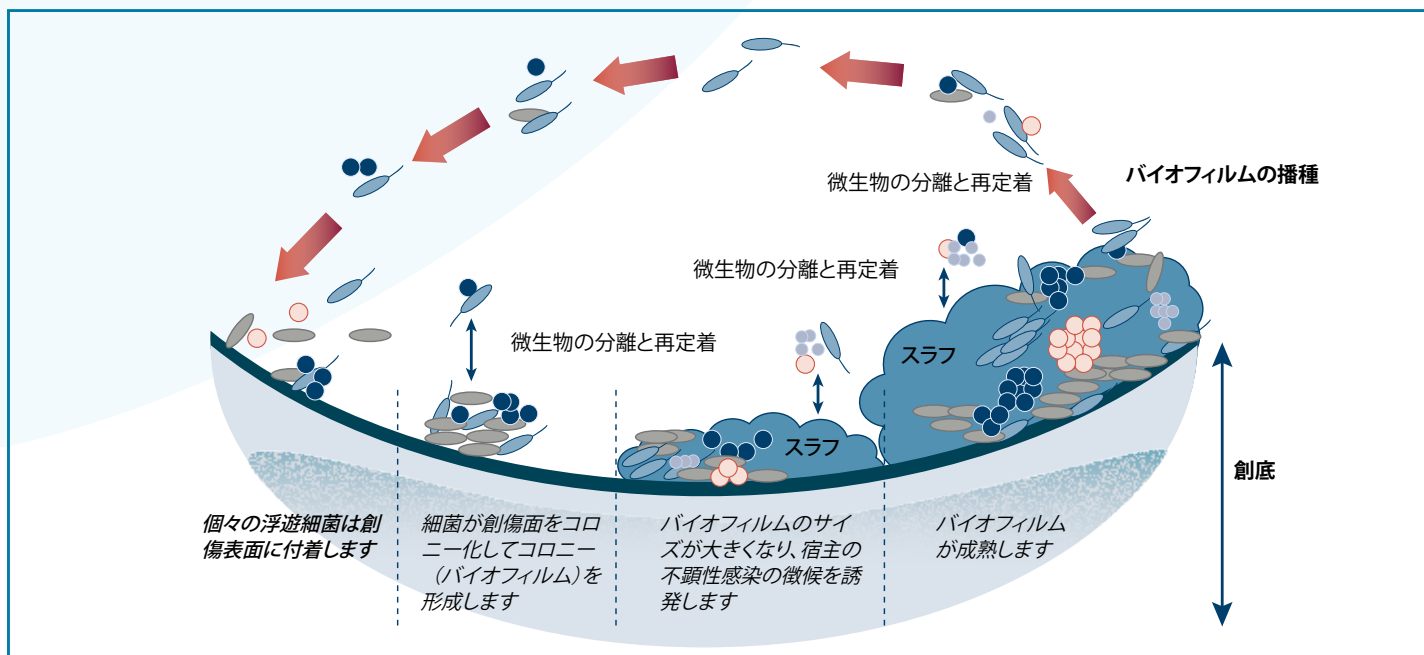


図2. バイオフィルムの形成と成熟の段階を示すイラスト。Percival からの引用<sup>21</sup>

Wound hygiene のコンセプトでは、慢性静脈不全や末梢動脈疾患などのすべての基礎疾患に対処し、患者が標準的なケアを受ければ、創傷バイオフィルムを管理できることを示しています。その実現には完全な全身的评价が不可欠です。

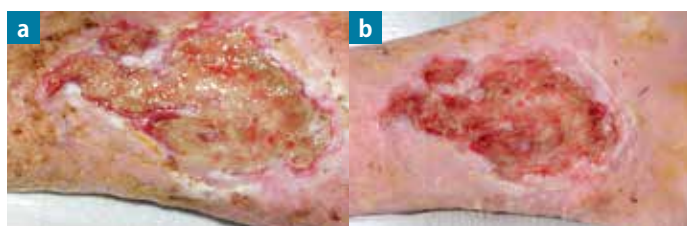


図3. Wound hygiene 前の創傷(a)とWound hygiene の10分後の創傷(b)。Wound hygiene 前の表面のスラフと創傷周囲の状態に注目してください



図4. Wound hygiene 前の創傷(a)とWound hygiene の10分後の創傷(b)。次のWound hygiene から一週間後の同じ創傷(c)

本書の目的は、Wound hygiene のコンセプトを創傷ケアの中核かつ、譲れない要素として確立することです。図3-5

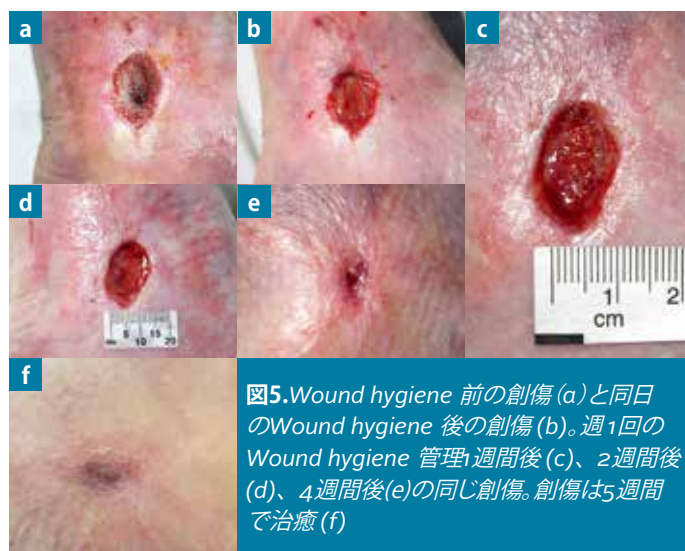


図5. Wound hygiene 前の創傷(a)と同日のWound hygiene 後の創傷(b)。週1回のWound hygiene 管理1週間後(c)、2週間後(d)、4週間後(e)の同じ創傷。創傷は5週間で治癒(f)

は、Wound hygiene の実施がいかに治癒を促進するかを示しています。表1はwound hygieneの活動を説明し、図6はWound hygiene の4つの行動を示しています。



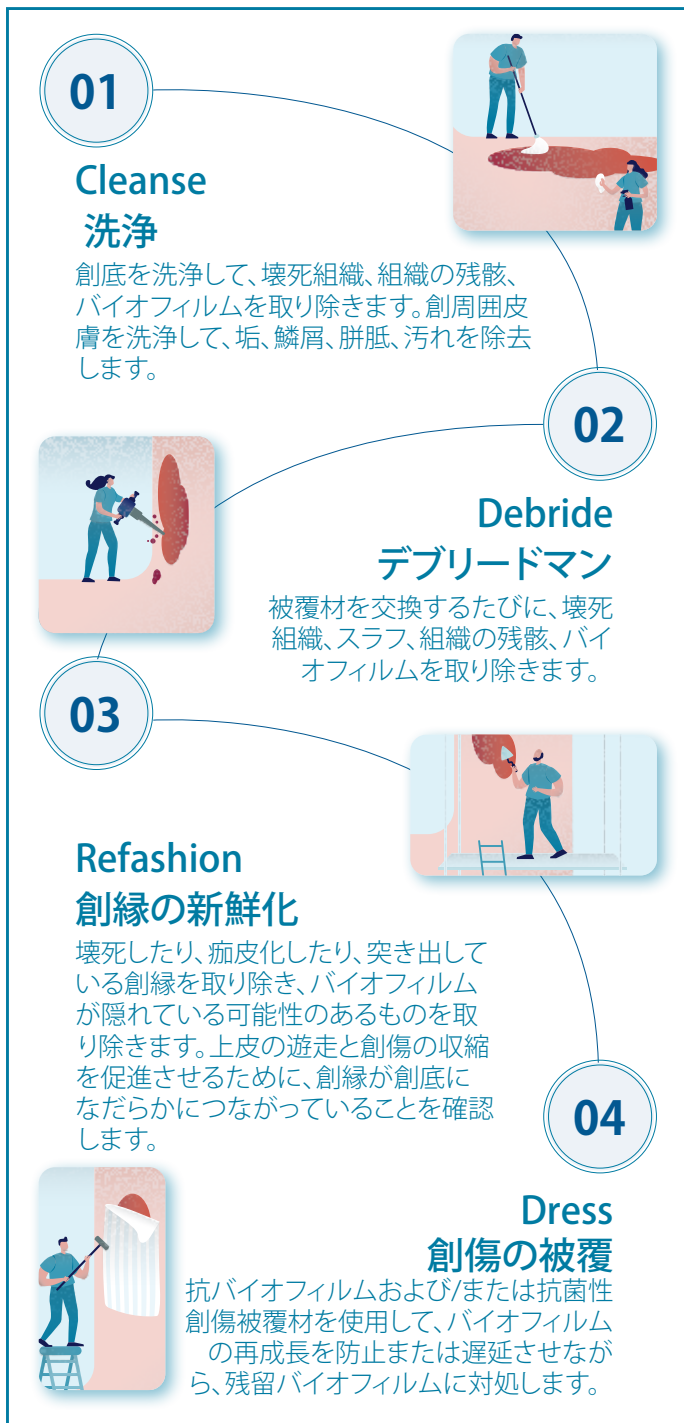


図6. Wound hygieneの4つの行動

## References

- Järbrink K, Ni G, Sönnnergren H et al. The humanistic and economic burden of chronic wounds: a protocol for a systematic review. *Systematic Reviews* 2017;6:15
- Campbell D. Chronic wounds: the hidden health crisis hitting 2m Britons. *The Guardian* 2019 July 29. <https://tinyurl.com/yy2xtjfn> (accessed 14 February 2020)
- Guest JF, Ayoub N, McIlwraith T et al. Health economic burden that wounds impose on the National Health Service in the UK. *BMJ Open* 2015;5
- Sen CK, Gordillo GM, Roy S et al. Human skin wounds: a major and snowballing threat to public health and the economy. *Wound Repair Regen* 2009;17:763–71
- Nussbaum SR, Carter MJ, Fife CE et al. An economic evaluation of the impact, cost, and medicare policy implications of chronic nonhealing wounds. *Value in Health* 2018;21:27–32. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2017.07.007>
- Purwins S, Herberger K, Debus ES et al. Cost-of-illness of chronic leg ulcers in Germany. *Int Wound J* 2010;7:97–102
- Hjort A, Gottrup F. Cost of wound treatment to increase significantly in Denmark over the next decade. *J Wound Care* 2010;19:173–4, 176, 178, 180, 182, 184. <https://doi.org/10.12968/jowc.2010.19.5.48046>
- Posnett J, Gottrup F, Lundgren H et al. The resource impact of wounds on health-care providers in Europe. *J Wound Care* 2009;18:154–61. <https://doi.org/10.12968/jowc.2009.18.4.1607>
- Dolk FC, Pouwels KB, Smith DR et al. Antibiotics in primary care in England: which antibiotics are prescribed and for which conditions? *J Antimicrob Chemother* 2018;73:ii2–10. <https://doi.org/10.1093/jac/dkx504>
- Clarke-Moloney M, Keane N, Kavanagh E. An exploration of current leg ulcer management practices in an Irish community setting. *J Wound Care* 2006;15:407–10. <https://doi.org/10.12968/jowc.2006.15.9.26963>
- Clarke-Moloney M, Keane N, Kavanagh E. Changes in leg ulcer management practice following training in an Irish community setting. *J Wound Care* 2008;17:116, 118–21. <https://doi.org/10.12968/jowc.2008.17.3.28669>
- Lindholm C, Bergsten A, Berglund E. Chronic wounds and nursing care. *J Wound Care* 1999;8:5–10. <https://doi.org/10.12968/jowc.1999.8.1.25828>
- Olsson M, Järbrink K, Divakar U et al. The humanistic and economic burden of chronic wounds: A systematic review. *Wound Repair Regen* 2019;27:114–25.
- Bjarnsholt T, Eberlein T, Malone M et al. Management of biofilm. *Wounds International* 2017;8(2).
- Schultz G, Bjarnsholt T, James GA et al. Consensus guidelines for the identification and treatment of biofilms in chronic nonhealing wounds. *Wound Repair Regen* 2017;25:744–57. <https://doi.org/10.1111/wrr.12590>
- Malone M, Swanson T. Biofilm-based wound care: the importance of debridement in biofilm treatment strategies. *Br J Community Nurs* 2017;22:S20–5.
- Centers for Disease Control (CDC). The biggest antibiotic-resistant threats in the U.S. Centers for Disease Control and Prevention 2019. <https://www.cdc.gov/drugresistance/biggest-threats.html> (accessed 14 February 2020)
- Mancl KA, Kirsner RS, Ajdic D. Wound biofilms: lessons learned from oral biofilms. *Wound Repair Regen* 2013;21:352–62. <https://doi.org/10.1111/wrr.12034>
- Stewart PS. Biophysics of biofilm infection. *Pathog Dis* 2014;70:212–8.
- Wolcott RD, Rhoads DD, Bennett ME et al. Chronic wounds and the medical biofilm paradigm. *J Wound Care* 2010;19:45–6, 48–50, 52–3.
- Nussbaum SR, Carter MJ, Fife CE et al. An economic evaluation of the impact, cost, and medicare policy implications of chronic nonhealing wounds. *Value Health* 2018;21:27–32. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2017.07.007>
- Atkin L, Bučko Z, Montero EC et al. Implementing TIMERS: the race against hard-to-heal wounds. *J Wound Care* 2019;28:S1–50
- Haesler E, Swanson T, Ousey K et al. Clinical indicators of wound infection and biofilm: reaching international consensus. *J Wound Care* 2019;28:s4–12. <https://doi.org/10.12968/jowc.2019.28.Sup3b.54>
- International Wound Infection Institute (IWII). Wound infection in clinical practice: international consensus update 2016. *Wounds International* 2016.
- Metcalf DG, Bowler PG. Biofilm delays wound healing: A review of the evidence. *Burns Trauma* 2013;1:5–12. <https://doi.org/10.4103/2321-3868.113329>
- White RJ, Cutting KF. Wound biofilms—are they visible? *J Wound Care* 2012;21:140–1.
- Hurlow J, Blanz E, Gaddy JA. Clinical investigation of biofilm in non-healing wounds by high resolution microscopy techniques. *J Wound Care* 2016;25 Suppl 9:S11–22. <https://doi.org/10.12968/jowc.2016.25.Sup9.S11>
- Percival SL, Mayer D, Kirsner RS et al. Surfactants: Role in biofilm management and cellular behaviour. *International Wound Journal* 2019;16:753–60.
- Atkin L, Bučko Z, Montero EC et al. Implementing TIMERS: the race against hard-to-heal wounds. *J Wound Care* 2019;28:S1–49
- Wolcott RD, Rumbaugh KP, James G et al. Biofilm maturity studies indicate sharp debridement opens a time-dependent therapeutic window. *J Wound Care* 2010;19:320–8. <https://doi.org/10.12968/jowc.2010.19.8.77709>
- Percival SL. Importance of biofilm formation in surgical infection. *Br J Surg* 2017;104:e85–94. <https://doi.org/10.1002/bjs.10433>

## 行動の呼びかけ

施設管理者は、すべての医療従事者（一般および専門家）がある程度の Wound hygiene を実施できるように方針を定めておくべきです。国際諮問委員会は、Wound hygiene を実施することで一定レベルの治癒率が向上し、抗生物質の処方が減り、患者の生活の質と well-being が向上し、施設と行政にとって大幅なコスト削減につながると考えています。

## Wound hygiene に関する理論的根拠

表1. Wound hygiene の内容

内容	活動	ツール	論理的根拠
<b>1. Cleanse 洗浄</b>	創底を十分に洗浄して、表面の壊死組織、創傷の組織の残骸、異物の破片、バイオフィルムを除去します。創周囲皮膚を洗浄して、鱗屑や胼胝を取り除き、その範囲の汚染を除去します。 必要に応じて穏やかな力で、創傷周囲10～20cm 範囲の皮膚を洗浄してください。 理想的には、表面と創周囲の洗浄を助けるために、消毒剤や抗菌剤入りの洗浄液や界面活性剤溶液を使用してください。	ガーゼまたは市販のクレンジングパッド。 創傷および創周囲皮膚のための消毒剤または抗菌洗浄剤、または界面活性剤。 医療用皮膚クレンジングワイブ。 鉗子。	生理食塩水や水ですすいだり洗い流すだけでは、バイオフィルムは除去できません <sup>19</sup> 。意図的に洗浄し、適切なツールや洗浄液を用いて洗浄することで、創底をデブリードマンのための準備をすることができます。創周囲皮膚を洗浄して汚染源を取り除くことが不可欠です。
<b>2. Debride デブリードマン</b>	付着しているすべての壊死組織、創傷内の異物およびバイオフィルムを除去します。点状出血が生じるまで続け(患者がそれを承知し、耐えることができる場合、および各国でその行為が許可されている場合)、創底を創傷被覆材の効果が最適になるコンディションにしておきます。 残っている組織の残骸を取り除くために、デブリードマンの後、創底を再度洗浄しなければなりません。	機械的、シャープ、超音波、または生物学的なデブリードマン。 創傷と創周囲皮膚をデブリードマン後に洗浄するには、消毒剤や抗菌剤入り洗浄液、または界面活性剤を使用します。	自己融解性デブリードマンのように点状出血しないデブリードマンでは、物理的にバイオフィルムを除去できない場合があります。 バイオフィルムを分解・破壊するためには、機械的な力と剪断力が必要です <sup>19</sup> 。これは、界面活性剤、消毒剤、抗菌剤を使用することでも最適化することができます。
<b>3. Refashion 創縁の新鮮化</b>	点状出血が起こるまで、創縁を頻繁に評価し、こすります。丸まった組織や下に巻き込まれた組織、乾燥した組織、肥厚した組織、壊死組織を除去して、創縁に定着しているバイオフィルムを死滅させるか、最小限に抑えます。	アクティブ(機械的)、シャープ、超音波、または生物学的デブリードマン。	健康な組織を露出させるために、創縁にある胼胝、角質増殖性の組織の残骸および老化細胞を除去することは、健康な組織の進展を可能にします。
<b>4. Dress 創傷の被覆</b>	残存するバイオフィルムに対処し、汚染や再定着を防ぎ、その結果、バイオフィルムの再形成を防ぐことができる被覆材を選択してください。また、滲出液を効果的に管理し、治癒を促進する必要があります。	さらに滲出液を吸収して保持することができる抗バイオフィルム剤や抗菌性創傷被覆材を選んでください。	バイオフィルムは急速に再形成する可能性があり、デブリードマンを繰り返すだけでは、その再生を防ぐことはできません。バイオフィルムが物理的に破壊された後に、有効な外用抗菌剤や抗バイオフィルム剤を適用することで、残留バイオフィルムに対処し、その再形成を抑制することができます <sup>15</sup> 。

創傷が治癒に向かって進んでいるかどうかを確認するために、被覆材を変えるたびに創傷を評価します。創傷が治り始めても洗浄は続けますが、創縁のデブリードマンや新鮮化の必要性は少なくなります。また、抗菌性のない被覆材にステップダウンするかどうかを検討してみてください。

# Wound hygiene: ステップ 1 —Cleanse 洗淨

洗淨は、固まっていない物質、余分な滲出物や組織の残骸を除去し、バイオフィルムを破壊することで、Wound hygiene の目標を達成するのに役立ちます<sup>1,2</sup>。バイオフィルムの破壊、残留バイオフィルムの除去、バイオフィルムの再形成の防止のためのステージを設定します。創底と創周囲皮膚にバイオフィルムが含まれている可能性が高いため、両方を洗淨しなければなりません。これは、患者が耐えられるだけの力で行うべきです。この手順は、被覆材を交換するたびに、またデブリードマンの後にも繰り返す必要があります。洗淨剤の選択および洗淨技術の選択は、臨床評価に基づいて行われます。

## 重要な用語

### Wound hygiene のための洗淨

創底と創周囲皮膚から、表面の汚染物質、遊離した組織の残骸、スラフ、融解壊死、細菌や以前の被覆材の残渣物を積極的に除去します<sup>10</sup>。

## 皮膚および創傷部の洗淨

創周囲皮膚と創底を洗淨して不要な物質（肉眼で見えても見えなくても）を除去することは、創傷治癒を促進するバランスのとれた環境形成であり、創傷治療の基本です<sup>3</sup>。バイオフィルムと同様に、創周囲の皮膚には、脂質、角化細胞の断片、皮脂および汗からなる組織の残骸が含まれており、少量の電解質、乳酸塩、尿素およびアンモニアが含まれています。これらは、微生物の増殖やバイオフィルムの形成の温床となります。図7は、皮膚洗淨の一例を示しています。

## 適切な洗淨剤を使う重要性

生理食塩水や水による洗淨を標準的に行って、バイオフィルムは除去できません<sup>4</sup>。代わりに、異物、生物学的組織の残骸、バイオフィルムの除去を助けるために界面活性剤が広く使用されています<sup>5</sup>。界面活性剤は、液体と固体（残骸やバイオフィルムなど）の間の表面張力や界面張力を低下させ、個体成分を分離させるのに役立ち、クレンジングパッドや布でより簡単に除去することができます<sup>6</sup>。

MaloneとSwansonによると、ゆるく接着している壊死組織は、界面活性剤をベースとした洗淨液またはゲルで十分な時間（通常10～15分）をかけて覆い、滅菌ガーゼで軽く洗淨すれば除去できます。しかし、界面活性剤の創傷バイオフィルム除去能力に関するエビデンスは低く、主に*in vitro*のものです<sup>6</sup>。

国際諮問委員会は、Wound hygieneの一環として界面活性剤を含む消毒剤やpHバランスのとれた溶液を使用して、可能であれば現場の指針に従って創底と創周囲皮膚の両方を洗淨することを推奨しています<sup>7</sup>。ポビドンヨードや過酸化水素を含むような細胞毒性の高い溶液は推奨されません<sup>18</sup>。理想的には、毎日使うことを前提に作られたスキנקレンザーを選んで、皮膚を傷めない範囲で微生物の負荷を減弱することが必要です<sup>9</sup>。

表2は、創底および創周囲皮膚を洗淨するために使用できる溶液の概要を示していますが、その選択は各国のガイドラインにもよるでしょう。

✖ **通説** | 目に入れられないようなものは傷に絶対に入れてはいけません。

✔ **実際** | 創底は例えば「はかない花」ではなく「戦場」です。バイオフィルムの再形成を防ぐために、洗淨、デブリードマン、創縁の新鮮化、および戦略的に積極的な介入を必要とします。これにより、戦場が「庭」のような状態になり、治療が可能な状態になります。毒性のある薬剤や強すぎる薬剤は、治療効果が一旦見られた後は控えてください。

重要な用語

角化の亢進した組織

赤く乾燥した皮膚の上層で、鱗屑、ひび割れ、亀裂が入っているように見え、皮膚に小さくまだら状に、または下肢全体に現れることがあります<sup>11)</sup>。

洗浄に関する留意点

Wound hygiene のためには、解剖学的位置を考慮して、創縁から約10～20cm 範囲の皮膚、または包帯や器具(ギブス、圧迫包帯など)で覆われていた部分のどちらか大きい方を対象とします。下肢の創傷については、「1つ上の関節まで」を洗浄することを検討します - 例えば、糖尿病性足潰瘍の場合は足全体を、静脈性下肢潰瘍の場合は膝まで洗浄します。

環境または医療従事者からの汚染を回避する戦略を実施します。例えば、専用の機器を使用して創傷洗浄液や溶液を回収します。洗浄用の不織布の再利用禁止；二次汚染を防ぐために、皮膚と創傷部を洗浄するために別の不織布を使用してください。汚染された不織布を創傷洗浄液に入れしないでください。汚染された不織布を洗浄液の容器に戻さないでください。

References

1. Wolcott R, Fletcher J. The role of wound cleansing in the management of wounds. *Wounds International* 2014;1(1):25–30.
2. Gabriel A, Schraga ED, Windle ML. Wound irrigation. *Medscape* 2013. <https://tinyurl.com/kpzjc6m> (accessed 14 February 2020)
3. Kamolz L-P, Wild T. Wound bed preparation: The impact of debridement and wound cleansing. *Wound Medicine* 2013;1:44–50
4. Stewart PS. Biophysics of biofilm infection. *Pathog Dis* 2014;70:212–8. <https://doi.org/10.1111/2049-632X.12118>
5. Alwadani N, Fatehi P. Synthetic and lignin-based surfactants: Challenges and opportunities. *Carbon Resources Conversion* 2018;1:126–38. <https://doi.org/10.1016/j.crcon.2018.07.006>
6. Malone M, Swanson T. Biofilm-based wound care: the importance of debridement in biofilm treatment strategies. *Br J Community Nurs* 2017;22:S20–5. <https://doi.org/10.12968/bjcn.2017.22.Sup6.S20>
7. Assadian O, Kammerlander G, Geyrhofer C et al. Use of wet-to-moist cleansing with different irrigation solutions to reduce bacterial bioburden in chronic wounds. *J Wound Care* 2018;27:S10–6. <https://doi.org/10.12968/jowc.2018.27.S10.S10>
8. Sibbald RG, Leaper DJ, Queen D. Iodine made easy. *Wounds International* 2011;2(2).
9. Konya C, Sanada H, Sugama J et al. Does the use of a cleanser on skin surrounding pressure ulcers in older people promote healing? *J Wound Care* 2005;14:169–71. <https://doi.org/10.12968/jowc.2005.14.4.26758>
10. Rodeheaver GT, Ratliff CR. Wound cleansing, wound irrigation, wound disinfection. In: Krasner DL, van Rijswijk L, eds. *Chronic Wound Care: The Essentials e-Book*. Malvern, PA: HMP; 2018:47–62.
11. Crook H, Frowen E, Mahoney K et al. The All Wales guidance for the management of hyperkeratosis of the lower limb. *Wounds UK: London*, 2014. <https://tinyurl.com/k2rsvq8> (accessed 14 February 2020).
12. Trautmann M, Lepper PM, Haller M. Ecology of *Pseudomonas aeruginosa* in the intensive care unit and the evolving role of water outlets as a reservoir of the organism. *Am J Infect Control* 2005;33:S41–49. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2005.03.006>
13. Mena KD, Gerba CP. Risk assessment of *Pseudomonas aeruginosa* in water. *Rev Environ Contam Toxicol* 2009;201:71–115. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0032-6\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0032-6_3)

✖ **通説** | 創底は壊れやすいので、壊れないよう保護する必要があるため、組織の残骸がある場合のみ洗浄が必要である。

✔ **実際** | 碎けやすく、壊れやすい組織は、バイオフィームに感染する可能性があります。創傷を治癒に向けて前進させるには、バイオフィームを破壊し、壊死組織や組織の残骸を取り除くために、洗浄やデブリードマンなどの介入が必要です。これにより、治癒が可能になる清潔な環境を整えます。

14. Jefferies JMC, Cooper T, Yam T et al. *Pseudomonas aeruginosa* outbreaks in the neonatal intensive care unit—a systematic review of risk factors and environmental sources. *J Med Microbiol* 2012;61:1052–61. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.044818-0>
15. Percival SL, Chen R, Mayer D et al. Mode of action of poloxamer-based surfactants in wound care and efficacy on biofilms. *Int Wound J* 2018;15:749–55. <https://doi.org/10.1111/iwj.12922>
16. Bradbury S, Fletcher J. Prontosan made easy. *Wounds International* 2011;2(2).
17. Braun M, McGrath A, Downie F. Octenililn range made easy. *Wounds UK* 2013;9(4):1–4. <https://tinyurl.com/yxy76kxb> (accessed 14 February 2020)
18. Selkon JB, Cherry GW, Wilson JM et al. Evaluation of hypochlorous acid washes in the treatment of chronic venous leg ulcers. *J Wound Care* 2006;15:33–7. <https://doi.org/10.12968/jowc.2006.15.1.26861>
19. Hoon R, Rani SA, Wang L et al. Antimicrobial activity comparison of pure hypochlorous acid (0.01%) with other wound and skin cleansers at non-toxic concentrations. *SAWC Spring and WHS* 2013.



図7. Wound hygiene の一環としての創周囲皮膚の洗浄：足から膝までの皮膚鱗屑の除去

表2. Wound hygiene で使う洗浄液\*

液剤	理論的根拠
<b>非消毒剤</b>	
水	<ul style="list-style-type: none"> <li>細菌負荷の低減には効果がありません<sup>2,4</sup>。</li> <li>蛇口は、生菌に侵されやすいです:配管システム内の 緑膿菌の存在は十分に立証されています<sup>12-14</sup>。</li> <li>使い捨てタイプの消毒用容器は、開封後は無菌ではありません<sup>2</sup>。</li> </ul>
生理食塩水	<ul style="list-style-type: none"> <li>細菌負荷の低減には効果がありません<sup>2,4,9</sup>。</li> <li>低毒性<sup>2,4</sup>。</li> <li>開封後24時間以内に細菌が増殖することがあるため、1回限りの使用となります<sup>2</sup>。</li> </ul>
界面活性剤水溶液	<ul style="list-style-type: none"> <li>その界面活性剤含有量により、一部の製剤は、少ない力で細菌負荷を妨げることが分かっています<sup>2</sup>。</li> <li>一部の製剤は、<i>in vitro</i> で細菌の付着とバイオフィルムの形成を減らす抗バイオフィルムの機能を発揮しています<sup>15</sup>。</li> <li>健康な細胞に優しく、細胞を修復させることができます<sup>2,15</sup>。</li> </ul>
<b>消毒剤</b>	
ポリヘキサメチレンピグアナイド	<ul style="list-style-type: none"> <li>一部の製剤には、抗菌物質および界面活性剤も含まれています<sup>16</sup>。</li> <li>耐性が確認されていない広域スペクトル抗菌活性<sup>16</sup>。</li> </ul>
オクテニジン二塩酸塩	<ul style="list-style-type: none"> <li>一部の製剤には、保存料と、被覆材に染み込み洗浄を助ける界面活性剤様分子が含まれています<sup>17</sup>。</li> <li>細菌のバイオフィルムの成長を防ぎ、取り除くことが認められています<sup>17</sup>。</li> </ul>
次亜塩素酸	<ul style="list-style-type: none"> <li>細胞毒性が低く、迅速な広域スペクトル抗菌活性を有します<sup>18,19</sup>。</li> <li>洗浄だけでなく被覆材を剥がれやすくするために使用できます<sup>18,19</sup>。</li> </ul>
グルコン酸クロルヘキシジン	<ul style="list-style-type: none"> <li>皮膚および経口適用の希釈濃度で広く使用されています。</li> <li>臨床検査では、ブドウ球菌やメチシリン耐性黄色ブドウ球菌、緑膿菌、カンジダアルビカンス<sup>20</sup>など、さまざまな細菌や真菌に対して有効であることが認められています。</li> <li>抗菌活性は、滞留時間が長いほど効果的です<sup>20</sup>。</li> <li>外科患者のアレルギー反応率は、100,000回の曝露あたり約0.78ですが、刺激性接触皮膚炎またはアレルギー性接触皮膚炎を起こすこともあります<sup>21</sup>。</li> </ul>

\*実際に溶液を使用する場合は、現場のプロトコルに従ってください

†本研究ではバイオフィルム感染症(急性感染症でない)の検査は含まれておらず、説明することはできません

20. Koburger T, Hübner N-O, Braun M et al. Standardized comparison of antiseptic efficacy of triclosan, PVP-iodine, octenidine dihydrochloride, polyhexanide and chlorhexidine digluconate. J Antimicrob Chemother 2010;65:1712-9. <https://doi.org/10.1093/jac/dkq212>

21. Garcez T. Chlorhexidine. Report and findings of the 6th National Audit Project Royal College of Anaesthetists. London: Royal College of Anaesthetists, November 2013, pp 197-202. <https://tinyurl.com/v6hhkxj> (accessed 14 February 2020)

# Wound hygiene: ステップ 2 —debride デブリードマン

デブリードマンの目的は、一部の健康な組織も除去されたとしても、すべての不要な物質を除去/最小化することです (Box1)。バイオフィルムの除去のプロセスの一部としてデブリードマンが必要であり、厳しい創傷の戦場を花の咲く「庭」に変換します (表3)。さまざまなデブリードマン法を使用できますが、必要に応じて、より強力な方法から始めて、機械的デブリードマンに進むことができます。このプロセスは、Wound hygiene の重要な一部であり、すべての難治性創傷に実施する必要があります。

自己融解性デブリードマン、つまり体内に自然発生する酵素を利用して壊死組織を除去する方法は、Wound hygiene のデブリードマン要件を満たすには不十分です。それは、酵素が発生するまでに時間がかかり、多くの被覆材の交換が必要で、難治性創傷では感染リスクが高くなるからです<sup>1,2</sup>。さらに、難治性創傷では自己融解性デブリードマンを促進するために必要なホストの力が低下しています<sup>3</sup>。

バイオフィルムを破壊し、残存するバイオフィルムに対処し、難治性創傷での再形成を防ぐためには、より速くより効果的な方法が必要です: (表3) デブリードマンオプション。

## Wound hygiene における 予防的デブリードマンの重要性

予防的デブリードマンは、肉芽組織で覆われていない創傷が治癒に向かって進むのを助けるため、Wound hygiene には不可欠な部分です<sup>4</sup>。デブリードマンの方法の選択は、創底、創周囲皮膚、および患者の痛みと耐性レベル評価に基づく必要があります。界面活性剤または抗菌溶液を組み合わせた機械的な力は、バイオフィルムを分解して除去する効果的な方法です<sup>5</sup>。

局所用界面活性剤 入りの創傷洗浄溶液とデブリードマン・パッドまたはガーゼを組み合わせると、洗浄力が十分に増し、バイオフィルムが破壊および除去されます。物理的デブリードマンが禁忌である場合、代わりにこのアプローチを使用することが可能かもしれません<sup>6</sup>。結果として、望ましくない物質が「除去」され、成長のための健康的な環境、この場合は新しい組織を提供する、よく手入れされた「庭」となります<sup>7</sup>。デブリードマンは創底の汚染を除去し、バイオフィルムを取り除くので、創底環境調整の原則に沿った創傷被覆材使用のための準備ができます<sup>8</sup>。

### Box 1. Wound Hygieneの デブリードマンで除去する対象<sup>8, 14</sup>

バイオフィルム
壊死組織 (壊死、スラフ、焼痂)
過剰な滲出液
損傷した組織 (炎症または感染)
痂皮
角化の亢進した状態
膿
血腫
異物
組織の残骸
以前の被覆材の残渣
その他の種類のバイオバーデン/治癒への障壁

✖ **通説** | wet-to-dry ガーゼ法は、治癒のため適切なデブリードマンとなる。

✔ **実際** | wet-to-dry ガーゼ法では、相当な痛み、苦痛が起こることがあり、その結果、患者との同意や協力が不十分になる可能性があります。Wound hygiene は、患者にキズを負わせることなく、創底のデブリードマンを行うことができ、バイオフィルムを破壊、除去し、その再形成を防ぐことができます。

損傷のリスクを回避するために、国際諮問委員会は、四肢の血流が不十分で、壊疽性膿皮症などの自己免疫疾患のある患者の下肢創傷の創面切除を検討する場合は注意を払う必要があることを認識しております。

同様に、機械的デブリードマンは、出血障害のある患者、または抗凝固療法を受けている患者、および/または耐え難い痛みまたは予防不可能な痛みのある患者では注意して行う必要があります。これらの創傷部のデブリードマンを行う前に、医師はすべての臨床評価を行われなければなりません。

## 重要な用語

## デブリードマン

滅菌ガーゼ、柔らかいデブリードマン用パッドまたはガーゼ、鋭匙、メス刃、または利用可能な場合は超音波デブリードマンなどの機械的補助具を使用した、バイオフィルム、壊死組織、組織の残骸、有機物の物理的な除去<sup>6,15</sup>。旧式の方法は苦痛で適用ではないとされてきましたが、新しいテクノロジーにより、機械的デブリードマンがより効果的で実行しやすくなりました<sup>2</sup>。

## Box 2. 創傷をスワブで拭い培養する場合

培養の目的は、抗生物質の選択計画に情報を提供するために病原体を識別することです。しかし、培養では創感染の原因となるすべての細菌を特定することはできません。

現場のプロトコルでは従来型の培養は必要ないものの、炎症の性質や見た目が急性感染症の典型的な徴候(炎症の増加、新たな疼痛や疼痛の増強、局所的な熱感、腫脹の増強、発赤や排膿の進行)を示している場合には、半定量培養を検討します。ここでは、スワブの代わりに、デブリードマンからの滲出液や創傷組織を分析に送って、**黄色ブドウ球菌**、**緑膿菌**、**β 溶血性連鎖球菌**を含むほとんどの微生物の増殖を24~72時間以内に確認することができます<sup>16,17</sup>。

臨床評価の結果を待っている期間も、洗浄と抗菌性創傷被覆材の貼付は実施できます。

## 創底の脆弱性と痛み

創底が壊れやすいという認識は、デブリードマンの主要な障壁と考えるべきではありません。損傷を防ぐために注意を払う必要がありますが、壊死組織をすべて除去することは、Wound hygiene の重要な最初のステップです。積極的なデブリードマンの範囲は全身状態の評価後、決定します。

機械的デブリードマンを実施しても安全な場合、患者の疼痛管理を十分に行うことが重要です。リドカイン配合ジェルやクリームなどの局所麻酔薬は、現場のケア基準に従って、必要に応じて適用することができます。界面活性剤は、組織の残骸を軟化し、容易に除去できるので、痛みを軽減することができます<sup>9</sup>。洗浄液を体温程度に温めることによっても痛みを和らげることができます<sup>10,11</sup>。

## 最初のデブリードマンの選択

最初の介入時には、難治性創傷と創周囲皮膚には、より集中的なデブリードマンの方法で創傷全体を露出させ評価します(表3)。選択する方法は、全体的な評価に基づいており、現場の指針に準拠している必要があります。デブリードマンに使用されるすべての器具またはデバイスは、更なる汚染を防ぐために無菌でなければなりません。図8では、実際のデブリードマンを示しています。

## デブリードマンに関する留意点

4年間の15万4000症例を超える患者の記録の分析によると、デブリードマンを繰り返す頻度が多かった場合の方が、頻度が少なかった場合と比べて約2倍ほど難治性創傷の治癒経過が良好でした<sup>12</sup>。また、デブリードマンを頻繁に行った場合、すべての種類の創傷の治癒期間が短くなりました<sup>12</sup>。

したがって、臨床家が創傷を診断または管理するたびに、Wound hygiene を定期的実施するべきでしょう。そのため、定期的なデブリードマンを、難治性創傷のための標準的な実践とします<sup>12</sup>。

デブリードマンの前に、抗菌剤またはpHバランスのとれた界面活性剤溶液で創傷を洗浄する必要があります。デブリードマン後、創および創周囲皮膚は、理想的には消毒液で洗い流して、表面の細菌による汚染を防ぎ、処置を施された部分を殺菌します<sup>13</sup>。

✖ **通説** | 効果的なデブリードマンには専門医の介入が必要。

✔ **実際** | Wound hygiene のコンセプトでは、ガーゼとクレンザー、デブリードマンパッド、鋭匙などを組み合わせて使用することで、外科的デブリードマンに代わるものを提案しています。適切に訓練された人が行えば、これらは安全かつ効果的に創および創周囲皮膚状態を改善することができます。

## Wound hygiene: ステップ 2 —Debride デブリードマン

表3. デブリードマンオプション		
方法	説明	キーポイント
外科的介入	手術室/処置室で行われる処置。しばしば全身、局所麻酔下で様々な手術器具を使って組織を切除します <sup>8</sup> 。	患者の状態、医療従事者に要求される技能のレベル、および保険償還の不足は、外科的デブリードマンのための専門医への紹介および実施が制限される可能性があります。 組織を除去し、表面組織と深層組織の両方のバイオフィルムを破壊します <sup>18</sup> 。
鋭的(鋭匙、メス、ハサミ、鉗子)	ベッドまたは椅子に座らせて行うことができる、より侵襲性の低い処置です。無菌的に組織の残骸や壊死組織を鋭利な器具で物理的に除去します <sup>8</sup> 。	表面組織を除去し、バイオフィルムを破壊します <sup>18</sup> 。 難治性創傷の治療を促す効果があります <sup>19</sup> 。 安全で忍容性が高く、外来でも施術可能です <sup>19</sup> 。 医療従事者に必要な技能が無いと行えない場合があります。
マゴット*(バイオサーージェリーとしても知られる)	特定の種の生きたマゴットで患者用に飼育・消毒したものを、壊死組織の上に置きます。マゴットは壊死組織を食べる前に、組織を液化させる酵素を分泌します;マゴットはまた、抗菌物質も分泌します <sup>8</sup> 。	組織コラーゲンマトリックスを破壊し、静菌効果を発揮します <sup>8</sup> 。 創傷治癒を促進し、ヒトの線維芽細胞と軟骨細胞の成長を促進させます <sup>8</sup> 。 <i>in vitro</i> でのバイオフィルム除去の良好な実験証拠 <sup>18</sup> 。

裏面に続く



図8. シャープ(刃) デブリードマンを行い、壊死組織(表面および深層)、創傷の組織の残骸、バイオフィルムをすべて除去し、創底を抗菌性創傷被覆材(a-e)の効果的な使用に適した状態にします。点状出血を認めます。(bおよびc)。図cは、バイオフィルムを除去するための創縁の新鮮化を示しています。図dは、除去されたものと局所出血の詳細を示しています。図eは Wound hygiene 後の創傷を示しています: 創周囲皮膚、創底、創縁の違いに注目してください。潰瘍の場合は、被覆材交換のたびに Wound hygiene のプロセス(4つのステップすべて)を繰り返す必要があります。

✖ **通説** | 固まっていない鱗屑や痂皮、スラフなどは、その下で治癒が起きているので、取り除かない。

✔ **実際** | スラフは治癒を阻害します。鱗屑や痂皮には微生物が繁殖しているため、治癒を促進するためには除去する必要があります。



表3. デブリードマン・オプション (続き)

方法	説明	キーポイント
超音波 <sup>†</sup>	バイオフィルムを破壊し、成長因子を刺激するために軽度の出血を誘導し、肉芽形成および局所血流を改善する装置から送られる音波エネルギーの創底への直接適用。	組織やバイオフィルムを破壊、転位、または物理的に改変することができます <sup>8</sup> 。 6週間の経過観察後、外科的デブリードマンと比較して細菌負荷が統計学的に有意な減少を示しました <sup>20</sup> 。 バイオフィルムをある程度破壊し除去しますが、少量の汚染物質を残します <sup>18,21</sup> 。
機械的デブリードマン <sup>†</sup>	柔らかいデブリードマン・パッド、ガーゼ、またはワイプを使用して、壊死組織、組織の残骸および有機物を物理的に除去します。	最小限の訓練ですべての臨床家が施術できます。 バイオフィルムのある程度の破壊と除去が可能です <sup>18</sup> 。 創周囲皮膚を傷つけることなく、組織の残骸、スラフ、乾燥した滲出液、痂皮を効率的に除去します <sup>2</sup> 。
* 生物学的デブリードマンの種類 † 機械的デブリードマンの種類		

消毒液を使用する前に、必要に応じて、創傷をスワブで拭き、培養する必要があります。Box2は、これを行う方法を説明しています。

## References

- Gray D, Acton C, Chadwick P et al. Consensus guidance for the use of debridement techniques in the UK. *Wounds UK* 2010;6(4).
- Atkin L. Understanding methods of wound debridement. *Br J Nurs* 2014;23:S10-12, S14-15. <https://doi.org/10.12968/bjon.2014.23.sup12.S10>
- MacLeod AS, Mansbridge JN. The Innate Immune System in Acute and Chronic Wounds. *Adv Wound Care (New Rochelle)* 2016;5:65-78. <https://doi.org/10.1089/wound.2014.0608>
- Sharp A. Effective debridement in a changing NHS: A UK consensus. *Wounds UK* 2013;9(Suppl 1).
- Stewart PS. Biophysics of biofilm infection. *Pathog Dis* 2014;70:212-8. <https://doi.org/10.1111/2049-632X.12118>
- Malone M, Swanson T. Biofilm-based wound care: the importance of debridement in biofilm treatment strategies. *Br J Community Nurs* 2017;22:S20-5. <https://doi.org/10.12968/bjcn.2017.22.Sup6.S20>
- Schultz GS, Woo K, Weir D et al. Effectiveness of a monofilament wound debridement pad at removing biofilm and slough: ex vivo and clinical performance. *J Wound Care* 2018;27:80-90. <https://doi.org/10.12968/jowc.2018.27.2.80>
- Strohal R, Dissemond J, Jordan O'Brien J et al. EWMA document: Debridement. An updated overview and clarification of the principle role of debridement. *J Wound Care* 2013;22:5. <https://doi.org/10.12968/jowc.2013.22.Sup1.S1>
- Tyldesley HC, Salisbury A, Chen R et al. Surfactants and their role in biofilm management in chronic wounds. *Wounds International* 2019;10(1):20-24.
- Cunliffe PJ, Fawcett TN. Wound cleansing: the evidence for the techniques and solutions used. *Prof Nurse* 2002;18:95-9
- Bishop SM, Walker M, Rogers AA et al. Importance of moisture balance at the wound-dressing interface. *J Wound Care* 2003;12:125-8. <https://doi.org/10.12968/jowc.2003.12.4.26484>
- Wilcox JR, Carter MJ, Covington S. Frequency of debridements and time to heal: a retrospective cohort study of 312744 wounds. *JAMA Dermatol* 2013;149:1050-8. <https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2013.4960>
- Roy R, Tiwari M, Donelli G et al. Strategies for combating bacterial biofilms: A focus on anti-biofilm agents and their mechanisms of action. *Virulence* 2018;9:522-54. <https://doi.org/10.1080/21505594.2017.1313372>
- Schultz G, Bjarnsholt T, James GA et al. Consensus guidelines for the identification and treatment of biofilms in chronic nonhealing wounds. *Wound Repair Regen* 2017;25:744-57. <https://doi.org/10.1111/wrr.12590>
- Choo J, Nixon J, Nelson EA et al. Autolytic debridement for pressure ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011331>
- Kallstrom G. Are quantitative bacterial wound cultures useful? *J Clin Microbiol* 2014;52:2753-6. <https://doi.org/10.1128/JCM.00522-14>
- Snyder RJ, Bohn G, Hanft J et al. Wound Biofilm: current perspectives and strategies on biofilm disruption and treatments. *Wounds* 2017;29:S1-17
- International Wound Infection Institute (IWII). Wound infection in clinical practice: international consensus update 2016. *Wounds International* 2016.
- Williams D, Enoch S, Miller D et al. Effect of sharp debridement using curette on recalcitrant nonhealing venous leg ulcers: a concurrently controlled, prospective cohort study. *Wound Repair Regen* 2005;13:131-7. <https://doi.org/10.1111/j.1067-1927.2005.130203.x>
- Van Acker K, Braumann C, Gächter B et al. Report of a closed panel meeting on ultrasound-assisted wound debridement. *J Wound Care* 2020;In press.
- Granick MS, Paribathan C, Shanmugam M et al. Direct-contact low-frequency ultrasound clearance of biofilm from metallic implant materials. *Eplasty* 2017;17

# Wound hygiene: ステップ3 —refashion 創縁の新鮮化

すべての全層創傷において、上皮化を促進する主要な細胞は創縁と毛包に存在しています。バイオフィームは創縁で最も活性化し、細胞の老化（細胞の分裂力と成長力の喪失）を促進し、新しい健康な組織の成長を妨げています。そのため、創縁の新鮮化は Wound hygiene の重要な要素です。

創縁の新鮮化は、創縁の汚染を除去して壊死組織を除去することよりも一段先のもので、現場のケア基準に合致し、患者の耐久力と同意がある場合には、シャープデブリードマンやソフトデブリードマン（パッドやガーゼを用いる）などにより創縁を点状出血させる程度に活性化します。通常、創縁を新鮮化することは、治癒過程の一部として自然に再生する組織にはほとんどリスクを与えません。さらに成長因子の発現を刺激し、健康な皮膚の形成を促します。

## 創縁の新鮮化に関する留意点

創縁はバイオフィームが良く形成される部位です<sup>1</sup>。創周囲皮膚内、特に壊死組織内の細菌負荷は、創傷内の細菌負荷に影響を与え、さらに、創縁に影響を与えます<sup>2</sup>。その臨床的エビデンスを国際諮問委員会メンバーの Randy Wolcott が発表しています。彼の診療所では、高度な分子生物学的手法であるポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) を用いて、創傷組織サンプルの細菌細胞の数が中心部よりも創縁からの方が多いうことを一貫して確認しています。

壊死組織（つまりバイオフィーム）を除去するために創縁を新鮮化すると治癒が促進されます。創縁からどれだけの組織を除去するかを視覚化する方法の一つとして、「崖」と「砂浜」を考えてみる、ということがあります。低く横に広がる砂浜は少し引っ掻くだけで滑らかになりますが、崖は滑らかにするためには少し切り落とす必要があります。Wolcott の臨床経験では、正常

な皮膚は7～14日で健康な組織として再生します（図9、10）。さらに、下掘れや創縁の段差が残る状態の上皮組織が創底に接触している部位にはバイオフィームが溜まっているため、特に注意するのが重要なポイントだと述べています。創縁の新鮮化については、図11～13を参照してください。

創縁の新鮮化の禁忌事項は、S14ページに記載されているデブリードマンの禁忌事項と同じです。点状出血させるために創縁を機械的にデブリードマンすることに疑念がある場合は、創傷専門医に相談してください。

## References

1. Bay L, Kragh KN, Eickhardt SR et al. Bacterial aggregates establish at the edges of acute epidermal wounds. *Adv Wound Care (New Rochelle)* 2018;7:105–13.
2. Tomic-Canic M, Ayello EA, Stojadinovic O et al. Using gene transcription patterns (bar coding scans) to guide wound debridement and healing. *Adv Skin Wound Care* 2008;21:487–92; quiz 493–4.
3. Edmonds ME, Foster AVM. Diabetic foot ulcers. *BMJ* 2006;332:407–10

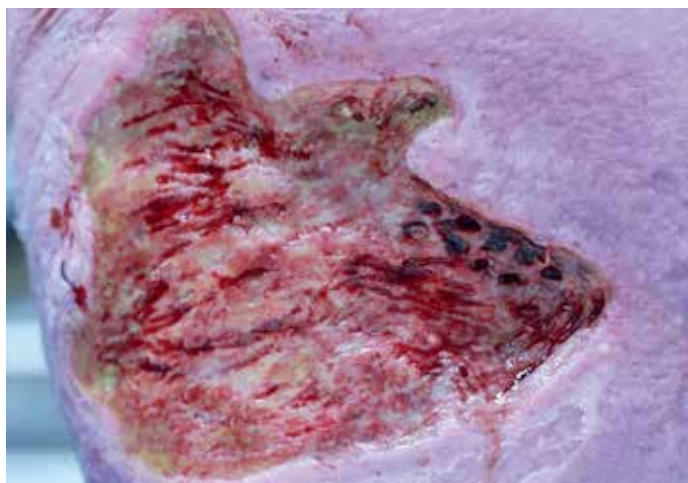


図9. 介入時の創傷。創縁で生検が行われています

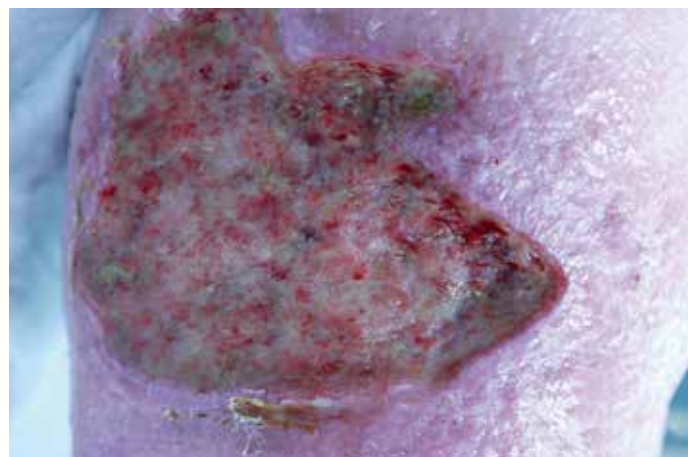


図10. 12日後の同じ創傷。生検エリアの組織は、創縁内にあるにもかかわらず迅速に治癒しました



図11. Wound hygiene 前(a)と後(b)の静脈性下腿潰瘍。Wound hygiene 前(a)では、創底に組織の残骸、鱗屑、そして創周囲皮膚に滲出液が認められます。Wound hygiene の際には、創傷周囲を洗浄し、皮膚の鱗屑や滲出液を除去しました。同様に、すべての滲出液および組織の残骸は創底から除去され、良好な主要肉芽組織を残しました。創縁部を切除し、上皮化を促進するために新鮮化しました。



図12. 崖(a), (b)と砂浜(c)の例。図12bは 離開創を示しています。滲出液や組織の残骸が創底に付着し、創周囲の炎症が軽度で、皮膚と創底の間には、上皮形成を促さない急激な段差を示しています。



図13. 血行再建後の小さな虚血性潰瘍：崖と砂浜の両方の性質を持っています。創傷の上半分では、顆粒状の創底とその辺縁部は砂浜を表しており、上皮化の徴候があつて、創周囲の皮膚へスムーズにつながっています。下半分では、創傷と創周囲皮膚(崖)の間に、上皮化により抵抗性の鈍くて垂直な移行が見られます。(創周囲の皮膚の組織の残骸は引き続き除去する必要があります)

また、難治性創傷の周りの過剰角化や胼胝を除去する必要があります。この原理は糖尿病性足潰瘍に見られるもので、創底の準備の一環として胼胝や痂皮を除去することが長い間標準的に行われてきました<sup>3</sup>。

# Wound hygiene: ステップ4 — Dress 創傷の被覆

創底と創周囲皮膚の洗浄後、創底をデブリードマンし、創縁を新鮮化した後は、残存する可能性のあるバイオフィームに対処することで、その再形成を防ぐ機会になります。この機会を最大限に生かすためには、総合的な評価を行った上で必要に応じて抗菌性創傷被覆材を使用することができます。

**✕ 通説** | 抗菌性創傷被覆材は、最長2週間までしか使用するべきではない。

**✓ 実際** | 抗菌性創傷被覆材の使用は、継続的使用が臨床的に適切であるかどうかを判断するために、少なくとも2週間ごとに評価する必要があります。抗バイオフィーム戦略としての Wound hygiene は、創傷治癒期間中実施する必要があります。

## 皮膚の状態を最適化する

創傷被覆材を使用する前に、皮膚を清潔にして乾かし、創周囲皮膚の健康を維持または保護するために、保湿剤やバリアクリームを塗布するなどの手順を踏まなければなりません(総合的な評価で示された場合)。粘着性被覆材を使用する場合は、保湿剤を皮膚に浸透させて粘着性を高めるために時間を置きます。

## 抗菌性創傷被覆材を使用する

Wound Hygiene のステップ1～3において創傷治癒の障壁を取り除くことによって、抗菌性創傷被覆材の効果が最大限に発揮されます<sup>1</sup>。抗菌性創傷被覆材に使用される一部の消毒剤は、バイオフィームを破壊し、バイオフィーム内の微生物を死滅させ、さまざまな作用様式によってその再生を防止するのに役立つので、Wound hygiene 上、重要な役割を果たすことができます。抗菌剤と抗バイオフィーム剤を区別することが重要です。抗菌剤は被覆材に組み込まれると、浮遊性細菌を死滅させ、コロニー化やバイオフィームの形成を防ぎ、抗菌効果を促進する可能性があります。抗バイオフィーム剤は、バイオフィーム自体に浸透して破壊するように設計されています。抗菌剤および抗バイオフィーム剤は、表4に記載されています。

抗菌性創傷被覆材を選択する際には、滲出液の管理能力などの他の要件を加味してその抗バイオフィームの特性を考慮する必要があります。被覆材を選択する前に、患者と創底および環境の総合的な評価を行い、患者と現場の創傷環境のニーズを満たしていることを確認する必要があります。過剰な滲出液は、バイオフィームの拡散を促し、細胞増殖と創傷治癒を損なう可能性があるため、滲出液の量は重要な考慮事項であるべきです<sup>2</sup>。

## ステップアップ/ステップダウン・アプローチを使う

すべての創傷は標準的なケアとして Wound hygiene を行うべきですが、すべての創傷がより積極的なデブリードマン、創縁の新鮮化、抗菌性創傷被覆材を必要とするわけではありません。抗菌性創傷被覆材は必要な場合にのみ使用するように、ステップアップ/ステップダウンのアプローチをとるべきです。これにより、費用対効果を高めることができます。

創傷が治癒に向かって進んでいるので非抗菌性創傷被覆材にステップダウンする必要があるのか、あるいは創傷が停滞しているのか別の被覆材を試す必要があるのかを判断するために、有効なまたは標準化された評価ツールを使用して、2～4週間ごとに創傷と被覆材の有効性を評価することが重要です<sup>3,4</sup>。創傷評価の結果、抗菌性創傷被覆材の必要性がなくなった場合でも、創傷が治癒の最終段階に入るまで、被覆材交換のために Wound hygiene の他の3つのステップを継続して行うべきです。被覆材の選択はまた、現場のプロトコル、被覆材の入手しやすさ、および患者が直面している既存の社会経済的制約などの状況を考慮して行われるべきです。

## References

1. Percival SL, Mayer D, Kirsner RS et al. Surfactants: Role in biofilm management and cellular behaviour. *International Wound Journal* 2019;16:753–60. <https://doi.org/10.1111/iwj.13093>
2. Percival SL, McCarty SM, Lipsky B. Biofilms and Wounds: An Overview of the Evidence. *Adv Wound Care (New Rochelle)* 2015;4:373–81
3. Schultz G, Bjarnsholt T, James GA et al. Consensus guidelines for the identification and treatment of biofilms in chronic nonhealing wounds. *Wound Repair Regen* 2017;25:744–57. <https://doi.org/10.1111/wrr.12590>
4. Omar A, Wright JB, Schultz G et al. Microbial biofilms and chronic wounds. *microorganisms* 2017;5. <https://doi.org/10.3390/microorganisms5010009>
5. Kamaruzzaman NF, Chong SQ, Edmondson-Brown KM et al. Bactericidal and anti-biofilm effects of polyhexamethylene biguanide in models of intracellular and biofilm of staphylococcus aureus Isolated from bovine mastitis. *Front Microbiol* 2017;8:1518. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01518>
6. Oduwole KO, Glynn AA, Molony DC et al. Anti-biofilm activity of sub-inhibitory povidone-iodine concentrations against Staphylococcus epidermidis and Staphylococcus aureus. *J Orthop Res* 2010;28:1252–6
7. Hoekstra MJ, Westgate SJ, Mueller S. Povidone-iodine ointment demonstrates in vitro efficacy against biofilm formation. *Int Wound J* 2017;14:172–9
8. Chaw KC, Manimaran M, Tay FEH. Role of silver ions in destabilization of intermolecular adhesion forces measured by atomic force microscopy in Staphylococcus epidermidis biofilms. *Antimicrob Agents Chemother* 2005;49:4853–9. <https://doi.org/10.1128/AAC.49.12.4853-4859.2005>
9. Silvestry-Rodriguez N, Bright KR, Slack DC et al. Silver as a residual disinfectant to prevent biofilm formation in water distribution systems. *Appl Environ Microbiol* 2008;74:1639–41. <https://doi.org/10.1128/AEM.02237-07>
10. Cavanagh MH, Burrell RE, Nadworny PL. Evaluating antimicrobial efficacy of new commercially available silver dressings. *Int Wound J* 2010;7:394–405
11. Sharma BK, Saha A, Rahaman L et al. Silver inhibits the biofilm formation of pseudomonas aeruginosa. *Advances in Microbiology* 2015;5:677–85
12. Walker M, Metcalf D, Parsons D et al. A real-life clinical evaluation of a next-generation antimicrobial dressing on acute and chronic wounds. *J Wound Care* 2015;24:11–22. <https://doi.org/10.12968/jowc.2015.24.1.11>
13. Said J, Walker M, Parsons D et al. An in vitro test of the efficacy of an anti-biofilm wound dressing. *Int J Pharm* 2014;474:177–81

表4. 創傷被覆材に一般的に使用されている局所抗菌・抗バイオフィーム剤\*

薬剤	抗菌・抗バイオフィーム作用のエビデンス
ポリヘキサメチレンビグアニド (PHMB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PHMBの抗菌活性を、感染した宿主細胞内の黄色ブドウ球菌に対して試験<sup>5</sup>。結果は次を示しました： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 細胞内の黄色ブドウ球菌の99.9%を殺菌<sup>5</sup></li> <li>■ 宿主細胞内の細菌と相互作用する可能性あり<sup>5</sup></li> <li>■ バイオフィーム量を28~37%削減<sup>5</sup></li> <li>■ 高濃度でも宿主細胞は耐えられる<sup>5</sup></li> <li>■ 抗生物質<sup>5</sup>（エンロフロキサシン）よりも細胞内黄色ブドウ球菌に対してより効果的。</li> </ul> </li> </ul>
ポビドンヨード	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ポビドンヨードは、抑制濃度以下で表皮ブドウ球菌および黄色ブドウ球菌に対して抗バイオフィーム活性を示します<sup>6</sup>。</li> <li>■ ポビドンヨードによるバイオフィームの阻害は、表皮ブドウ球菌の生殖を抑制する遺伝子転写過程と関連していました<sup>6</sup>。</li> <li>■ ポビドンヨード軟膏（100%および10%濃度）で処置すると4時間後および24時間後に活性ある緑膿菌によるバイオフィーム物質は再形成されませんでした<sup>7</sup>。</li> <li>■ カンジダ・アルビカンス / メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) のバイオフィーム物質は、濃度100%のポビドンヨード軟膏で処置すると4時間および24時間管理しても再形成されませんでした<sup>7</sup>。</li> <li>■ 3.3%から33.3%に希釈した後でも、ポビドンヨード軟膏は、他の薬剤よりも多くのバイオフィームの除去を示していました<sup>7</sup>。</li> </ul>
銀	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 原子間力顕微鏡による研究では、銀イオンがバクテリアに結合することで、バイオフィーム内の表皮ブドウ球菌の活動性が低下することが示唆されています<sup>8</sup>。</li> <li>■ プラスチックやステンレスの表面と銀とを対照比較した実験では、銀と対照の間にはバイオフィームに有意な差はありませんでしたが、対照の方が銀よりも急速にバイオフィームが形成されるケースもいくつかありました<sup>9</sup>。</li> <li>■ 6種類の銀含有創傷被覆材を用いた実験室での研究では、以下の事項が判明しました：(1) ナノ結晶銀被覆材のみが黄色ブドウ球菌に対して殺菌性を示しました。(2) 銀コーラーゲンマトリックス被覆材は、対数減少を示した唯一の他の被覆材でした。(3) これらの2つの被覆材とアルギン酸銀被覆材は、抑制ゾーンを生成しました。そして(4)残りの被覆材(2つのイオン性銀フォーム材および1つの硫酸銀被覆材)は、抑制ゾーンを生成しませんでした<sup>10</sup>。</li> <li>■ 銀は緑膿菌に対してかなりの抗菌性を示し、最小抑制濃度 (MIC) は25 μg/mlです<sup>11</sup>。</li> <li>■ 難治性創傷を標準治療と銀含有創傷被覆材で管理した113人の患者を対象とした非ランダム化評価では、71人の創傷 (63%) が75%以上の創収縮を達成し、47人の創傷 (42%) が90%以上の創収縮を達成し、19人の創傷 (17%) が4週間のフォローアップ期間内に治癒しました<sup>12</sup>。被検体の約4分の3はバイオフィームの疑いがあると調査員が判断しましたが、すべての被検体は Wound hygiene のコンセプトで定義されているように難治性と考えられました。</li> </ul>
銀-エチレンジアミン四酢酸 (EDTA)-塩化ベンゼトニウム (BC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 銀+EDTA+BCの有効性は、バイオフィームモデルを用いて実証されました<sup>13</sup>。</li> <li>■ このバイオフィームは、非薬用被覆材、銀含有創傷被覆材、または硝酸銀溶液存在下でも生存可能でした<sup>13</sup>。</li> <li>■ 銀+EDTA+BCの組み合わせの存在下では、バイオフィームは根絶されました<sup>13</sup>。</li> <li>■ EDTAとBCだけでは細菌を死滅させることはできず、3つの薬剤の組み合わせがバイオフィームの根絶につながることを意味しています<sup>13</sup>。</li> </ul>

\* 賦形剤/被覆材の構造が創傷でどのように薬剤が利用可能になるかに大きな影響を与える可能性があるため、この表では被覆材のカテゴリーではなく、抗菌剤に焦点を当てています。

# Wound hygiene を実施する

創傷、特に難治性創傷はすべて Wound hygiene が効果を発揮します (図14)。創傷の病因と併存疾患を特定するための完全な全身の評価を行った後、最初の介入時に Wound hygiene を開始し、完全に治癒するまで被覆材を交換するたびに実施すべきです。Wound hygiene のアプローチのあらゆる側面は Box 3に記載されています。

## Wound hygiene はあらゆる環境で、安全に実施できる

Wound hygiene は、専門家や一般の医療従事者が安全に実践できます (表5と Box 4)。Wound hygiene は、術後から外来患者、総合診療の診療所、回復期のコミュニティ診療所に至るまで、あらゆる場面で適用されるべきです (表6)。デブリードマンには複数の方法があるため、Wound hygiene は創傷と患者のニーズに合った方法を選べば、専門外で非熟練の医療従事者でも実施することができます。実施には、4つのステージすべてとそのさまざまな構成要素を連続して行うことが必要です。しかし、国際諮問委員会メンバーは、Wound hygiene は患者の10分間の診察時間以内に簡単に実施できると述べ



図14. 被覆材の交換ごとに Wound hygiene で管理を行っている潰瘍の改善: 1週間後 (b) には、創底に存在する肉芽組織の量が十分に増加し、創縁に治癒の兆しが見られるとともに、バイオフィルムを含む組織の残骸の量が大幅に減少しています。

## Box 3. Wound hygiene チェックリスト

- ✓ 患者、創傷、環境の包括的評価。
- ✓ 必要に応じて、専門医や麻酔医と相談の上、処置の前と処置中に痛みの管理を行う。
- ✓ 創周囲の皮膚を洗浄する。
- ✓ 創底を洗浄する。
- ✓ 現場の指針に沿って、デブリードマンに対する患者の同意を得る。
- ✓ 創傷の基礎となる病態が機械的デブリードマンと矛盾していないことを確認する。
- ✓ 現場の方針に沿って創傷のデブリードマンを実施する。
- ✓ デブリードマンの前後に洗浄する。
- ✓ 創縁を新鮮化する。
- ✓ 適切な被覆材を選択する。
- ✓ 適切な被覆材を使用する。
- ✓ 迷ったら専門家に相談する。

ています。図15は Wolcott 医師による Wound hygiene の実践を示したものです。

## 期待できる効果

Wound hygiene の利点としては、感染や慢性炎症の発生率の低下、治癒早期化・治癒率の向上が期待されています。これにより、現在の多く使用されている抗生物質の使用量が減り、補助的なサービスや切断術などの集中的な医療管理の必要

表5. 臨床能力別 Wound hygiene の実施\*

技能レベル	Wound hygiene タスク
未登録/創傷訓練や認定を受けていない/ほとんどない	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 創傷や創傷周囲の皮膚を洗浄する。</li> <li>■ 柔らかいパッドやガーゼを使用して、創底と創周囲皮膚をデブリードマンする。</li> <li>■ 柔らかいパッドまたはガーゼを用いて創縁の新鮮化。</li> <li>■ 感染の兆候を評価する。</li> <li>■ 創傷被覆材を適用する。</li> </ul>
創治療の登録/訓練を受けている	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 患者、創傷（血管供給と感染状況を含む）、環境の包括的評価。</li> <li>■ 壊死組織のシャープデブリードマン（と適切な時期を判断する能力）。</li> <li>■ 超音波デブリードマン。</li> <li>■ マゴットセラピー。</li> <li>■ 局所出血を達成するための創縁の新鮮化。</li> <li>■ 局所的な感染と広範的な感染の識別。</li> <li>■ 適切な創傷被覆材の選択と適用。</li> </ul>
専門家・上級者（創傷専門医、外科医などの専門コンサルタントの資格を持っている人）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 基礎病態生理の診断と管理。</li> <li>■ 必要に応じた薬物療法。</li> <li>■ 適切なデブリードマン（例、外科的なシャープデブリードマン）の方法を選択・実施。</li> <li>■ 創縁の新鮮化。</li> <li>■ 必要に応じて縫合。</li> <li>■ 適切な創傷被覆剤の選択と適用。</li> </ul>

\* 医療提供者は、現場のプロトコル、規制機関、法的責任および地方自治体によって決定される自らの能力に従うべきです。

表6. 臨床能力別 Wound hygiene の実施

環境	Wound hygiene タスク
看護・介護施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 全身の細菌の負荷を軽減するためにシャワーを浴びる。</li> <li>■ 界面活性剤またはpHバランスのとれた溶液と専用の滅菌ガーゼを使用して、創底と創周囲皮膚を洗浄。</li> <li>■ 専用のフットシンクを使用し、シャワーヘッドの下で洗浄。</li> <li>■ 柔らかいパッドやガーゼを使用してデブリードマンを実施。</li> <li>■ 柔らかいパッドまたはガーゼを用いて創縁の新鮮化を実施。</li> <li>■ 適切な創傷被覆材の適用。</li> </ul>
地域/患者宅	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 包括的評価。</li> <li>■ 界面活性剤またはpHバランスのとれた溶液と専用の滅菌ガーゼを使用して、創底と創周囲皮膚を洗浄。</li> <li>■ 創底と創周囲皮膚のデブリードマンを実施（例：鋭匙を使用）。</li> <li>■ 創縁の新鮮化。</li> <li>■ 適切な創傷被覆材の適用。</li> </ul>
外来/入院専門医	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 包括的評価。</li> <li>■ 基礎病態生理の診断と管理。</li> <li>■ 界面活性剤またはpHバランスのとれた溶液と専用の滅菌ガーゼを使用して、創底と創周囲皮膚を洗浄。</li> <li>■ 創傷と創縁のデブリードマン。</li> <li>■ 他のタイプの機械的デブリードマンまたはシャープ（外科的、鋭匙、超音波）デブリードマン。</li> <li>■ 局所的な出血を確認。</li> <li>■ 創縁の新鮮化。</li> <li>■ 適切な創傷被覆材の選択と適用。</li> </ul>

皮膚の健康を維持するために、保湿剤、バリアクリーム、ステロイド外用剤を塗布することもあります。

## 実施状況

性が減る可能性があります。Wound hygiene は医療資源を守り、創傷治療にかかる費用を削減するだけでなく、患者の経済的・心理社会的影響を緩和する可能性があります。最後に、患者中心の創傷治療を実践でき、真に包括的医療を提供するという目標を達成するチャンスが得られます。

## Reference

1. Percival SL, Mayer D, Kirsner RS et al. Surfactants: Role in biofilm management and cellular behaviour. International Wound Journal 2019;16:753-60. <https://doi.org/10.1111/iwj.13093>

✕ **通説** | 抗菌性創傷被覆材は感染した創傷にのみ使用するべき。

✓ **実際** | 抗菌性創傷被覆材は、微生物のコロニー化や残留バイオフィルムに対処し、難治性と評価された創傷でのバイオフィルムの再形成を防ぐために使用することができます。

## Box 4.現実世界でのエビデンス：英国NHSの創傷治療ユニットにおける Leanne Atkin の Wound hygiene 実践の経験

**2019年5月に NHS の創傷治療ユニットで Wound hygiene が実施されました。**

### 実施前

創傷は水で洗浄し、物理的な組織の残骸が目に見えている場合にのみ、柔らかいデブリードマン・パッドを使用しました。固まっていない壊死組織や厚いスラフが存在する場合は、創傷をシャープデブリードマンし、表面的なスラフとフィブリンは自己融解的デブリードマンを用いて除去しました。創縁の状態は単に観察して記録し、それ以上の処置は行いませんでした。すべての患者に対して、創傷の病因を評価し、圧迫、免荷治療、血行再建などのゴールドスタンダードケアを行いました。創傷被覆材の選択はTIMERSに基づいて行われました。

### Wound hygiene 前の創傷の転帰

付言すると、ユニット内では創傷が停滞したままの患者が多く、高い緑膿菌感染の発生が見られました。

### 実施状況

このユニットの3人のスタッフは Wound hygiene の訓練を受けていました。彼らは全員、シャープデブリードマンの訓練を受けていましたが、経験はあったものの、メスの使用にはまだ自信がありませんでした。Wound hygiene 導入の一環として、彼らは鋭匙の使い方を教わりました。2週間以内に、彼らはこの器具を使って創傷をデブリードマンすることに完全に自信を持つようになりました。

### 実施後

ユニットで Wound hygiene を実施した後は、創傷用ワイプや皮膚洗浄用ワイプで創底と創周囲皮膚を洗浄し、壊死組織を鋭匙でデブリードマンし、必要に応じて創傷被覆材を交換するたびに創縁の新鮮化することが標準的な習慣となっています。鋭匙を使用しない唯一のシナリオは、創底に100%肉芽組織があり、完全な「砂浜」の創縁がある場合です。この後、医療従事者は創傷の特徴に基づいて抗菌性創傷被覆材が必要かどうかを決定します。

### Wound hygiene 実施後の創傷の転帰

毎週約35名の患者がユニットで管理されています。難治性創傷の割合は5%以下に低下しました。実施前は毎週3~5件の緑膿菌感染ケースが見られましたが、実施後は月に1~2件に減少しました。





図15. Randy Wolcott が実証した Wound hygiene の実施。

介入時には、創傷部はバイオフィームを含む壊死組織(死んで乾燥した皮膚組織)で覆われています(a)。

認可された界面活性剤を含浸させたフォームスポンジは、創傷部に液体を塗布し、保持し、活性化するため、痂皮と壊死組織を除去するのに最適です(b)。スポンジを大量の温水に浸し、数分間創傷の上を拭いて付着組織を可溶化します。次に、2つめのフォームスポンジを水に浸し、創周囲皮膚を創傷被覆材で覆われる領域を超えて積極的に洗浄します。この領域には剥離したバイオフィームや多数の組織の残骸が含まれます。最後に、3番目のスポンジを使って、残った物質を積極的に取り除きます(c)。

創底および創周囲皮膚の状態により積極的な用具が必要な場合、または乾燥した物質、特に壊死組織が存在する場合には、外科用スクラブブラシを検討するのがよいでしょう(dおよびe)。しかし、外科用ブラシは局所麻酔を必要とする場合があります、また、生きている宿主組織を除去することになりますが、これはすぐに自己修復します。目標は、バイオフィームを可能な限り完全かつ頻繁に除去することであるという点を忘れないようにしましょう。外科用スクラブブラシを消毒剤と一緒に使用すると、創周囲の皮膚が乾燥することがあるので、保湿するとよいでしょう。消毒剤は、皮膚に播種したバイオフィームの断片に対して最小限の効果しかないので、<sup>1</sup>界面活性剤でこすってバイオフィームを破壊し除去するのがよいでしょう。

スポンジが無い場合にはガーゼが効果的です(f)。ガーゼには、ほぼ常に水分を追加する必要があり、またガーゼに溜まる壊死組織の量に応じて、すぐに新しいガーゼに交換する必要があります。局所的に出血するか、付着した壊死組織がなくなるまでガーゼでこすることができます(g)。患者がこの方法があまりにも苦痛だと感じた場合は、そのWound hygiene処置を中止して、別の機会に再開するべきです。このような場合には局所麻酔を使うことも考慮します。

この症例では、浸して優しくこするだけで、ほとんどの壊死組織が簡単に除去されました(h)。硬めの外科的なスクラブで残りのほとんどを除去しましたが、痛みはほぼありませんでした。

# コンセンサスの概要

## 概論

1. Wound hygiene は、開放創を持つすべての患者へのケアの基本です。
2. すべての難治性創傷にはバイオフィームが含まれていると考えるべきです。
3. 治癒しない場合は基礎にある疾患を適切に管理し、適切なツールを使えば解決できます
4. 創傷は、その期間にかかわらず、リスクの程度によってトリアージすべきです。
5. Wound hygiene は、創傷被覆材交換のたびにを行う必要があります。
6. Wound hygiene が治癒を早めることを考慮すれば、その実践にかかる技術、材料、時間は費用対効果が高いアプローチと言えます。
7. 患者の痛みに対する期待値を評価し、管理します。
8. 創傷にバイオフィームがあるように見えなくても、創傷の洗浄を優先しなければなりません。

## 洗浄

9. 創周囲皮膚を洗浄するときは、創縁部から10~20cm離れた部分、または創傷被覆材で覆われた部分のいずれか大きい方に集中して洗浄します。
10. できれば洗浄には消毒洗浄剤や界面活性剤を使用し、交差汚染を避けるようにしましょう。

## デブリードマン

11. デブリードマンは Wound hygiene の重要な要素であり、方法の選択は創底、創周囲皮膚、患者の疼痛の評価に基づいて行わなければなりません。
12. デブリードマンに使用する器具はすべて滅菌済みである必要があります。
13. 損傷のリスクを避けるために、四肢の血流が不十分な患者や壊疽性膿皮症などの自己免疫疾患を有する患者の下肢創のデブリードマンを検討する際には注意が必要です。

## 創縁の新鮮化

14. 創底の脆弱性が問題となることはまれです:傷縁からすべての壊死組織と、少しの健康な組織を取り除くことは、健康な組織の再生をもたらします。
15. どのような軽微な損傷であっても、創傷被覆材を緩く詰めるか、創縁を新鮮化することで対処する必要があります。

## 創傷の被覆

16. バイオフィームを破壊してきれいにし、再形成を防ぐことで、Wound hygiene は感染のリスクを軽減することが期待されます。これにより、創傷治療における抗生物質の使用量を減らすことができます。
17. 抗菌性創傷被覆材だけでは、バイオフィームを破壊し除去するには十分ではありません。これらは、残留バイオフィームに対処し、その再形成を防ぐために補助的に使用されるべきです。これは、効果的な Wound hygiene が行われている場合にのみ行うことができます。
18. バイオフィームは不均一です。抗菌性創傷被覆材は、バイオフィームの再形成を防ぐための戦略の一環です。効果的な抑制には、抗菌性創傷被覆材の変更が必要になる場合があります。創傷の治癒への進行状況や局所的な被覆材の使用可能性に基づいて、被覆材の選択を再評価し、必要に応じて調整を行います。

**JWC** International  
**Consensus Document**



# 創傷衛生 / Wound Hygiene の実践

アクアセル® Ag.  
アドバンテージ



1 Cleanse  
洗浄



2 Debride  
デブリードマン



4 Dress  
創傷の被覆



3 Refashion  
創縁の新鮮化

