

# 自溶性持续清创， 着重论述生物膜管理： 亚太地区共识文件

发布机构：  
Wounds International  
108 Cannon Street  
London EC4N 6EU,UK  
电话： +44 (0)20 3735 8244  
www.woundsinternational.com



© Wounds International, 2024

本文件由 Wounds International 编制，并得到了 Urgo Medical 的支持。



所述观点为作者个人观点，并不一定代表 Urgo Medical 的立场。

如何引用本文件：  
Nair HKR, Balasubramaniam S, Frescos N 等人 (2024) 自溶性持续清创，着重论述生物膜管理：亚太地区共识文件。London： Wounds International. 文件下载网址：  
www.woundsinternational.com

专家小组

- Harikrishna KR Nair**（主席），吉隆坡医院内科伤口护理科教授兼主任，马来西亚吉隆坡；世界伤口愈合学会联合会主席
- Subramanian Balasubramaniam**，加影医院伤口科主任医务官，马来西亚加影
- Nicoletta Frescos**，北方健康中心 (Northern Health) 足病医生；拉筹伯大学联合健康、人类服务与体育学院兼职讲师，澳大利亚墨尔本
- Rajeev Singh**，S L Raheja 医院 Murari 医疗中心主任兼创始人，印度孟买
- Gulapar Srisawasdi**，理疗师兼矫形师；玛希隆大学 Siriraj 医院医学院诗琳通假肢与矫形学校主任，泰国曼谷；亚太糖尿病足问题协会主席
- Sanjay Vaidya** 博士，糖尿病足外科教授 (MUHS)，L Raheja 医院和 Hinduja 医院整形及糖尿病足外科顾问，Feet First Clinics 创始人，印度孟买
- Francis Wong**，盛港综合医院骨外科顾问，新加坡

评审小组

- Wuquan Deng** 教授，重庆大学重庆市急救医疗中心（重庆大学中心医院）重庆糖尿病足医学研究中心内分泌代谢科副院长（内分泌科教授），中国重庆
- Tran Quang Nam**，胡志明市立医学中心内分泌科副教授（博士、医学博士），越南胡志明市
- Karen Ousey**，皮肤完整性教授；哈德斯菲尔德大学护理系皮肤完整性与感染预防研究所所长，英国
- Steven L Percival**，理学士，教育学研究生、理学硕士、博士；5D Health Protection Group Ltd 首席执行官；（荣誉教授），曼彻斯特大学生物、医学与健康学院荣誉教授，英国
- Terry Swanson**，NPWM、MHSc、FMACNP 会员，澳大利亚伤口管理协会 (AWMA) 会士；国际伤口感染研究所 (IWII) 主席；伤口教育与研究咨询；澳大利亚维多利亚州
- Dot Weir**，伤口临床医生，萨拉托加医院伤口愈合与高压氧医学中心，美国纽约州萨拉托加斯普林斯

# 前言

---

清创是创面床准备 (WBP) 的关键步骤，有助于去除愈合障碍促进愈合。自溶性清创可以通过局部治疗或伤口敷料进行，这可能是多数伤口患者的理想选择。

持续清创不仅有助于去除伤口的坏死组织、腐肉和碎屑，还在生物膜管理中发挥重要作用。由于大多数慢性伤口中存在生物膜，因此，破坏生物膜是清创的关键步骤。

2024 年 3 月，亚太地区 (APAC) 的专家小组在泰国曼谷召开会议，讨论自溶性持续清创，着重论述生物膜管理。会议期间讨论了亚太地区特有的问题和挑战。该共识文件代表了专家小组商定的信息和指导意见。

本文件的宗旨和目标包括：

- 清晰概述清创术的重要性
- 提供关于清创方法、技术及实践中产品选择的指导，着重论述自溶性清创
- 解决实践中遇到的困难，并探讨如何将有效的清创术纳入不同患者群体和各种护理环境的实践中
- 通过实际护理途径来指导实践
- 确定当前差距及未来潜在需求。

随着全球伤口负担呈指数级增长，以及亚太地区面临的特有实践重大挑战，本文件的总体目标是提高临床医生的知识和信心，并最终改善所有伤口患者的治疗效果和体验。

Harikrishna KR Nair, 主席

# 清创概述

清创术定义为“去除非活性组织，包括坏死物质、腐肉、微生物、生物膜和伤口内或伤口附近的污染物”（国际伤口感染研究所 [IWII]，2022 年）。这是创面床准备 (WBP) 中的关键步骤，在所有伤口处理中都是一项重要考虑因素，尤其是如果在创面床中存在坏死组织、腐肉或其他非活性组织的情况。

非活性组织可能存在于急性伤口（如裂开的手术伤口、皮肤撕裂伤、烧伤和其他创伤性伤口）以及慢性伤口中，例如糖尿病足溃疡 (DFU)、静脉性腿部溃疡 (VLU)、压疮 (PU，也称为压力性损伤) 和缺血性溃疡 (Percival 和 Suleman，2015)。有关非活性组织的更多信息，请参见 [文本框 1](#)。

## 慢性伤口

慢性伤口（也称为难愈合、难治或复杂伤口）定义为在愈合阶段进展缓慢或表现出愈合延迟、愈合中断或停滞的伤口。愈合受阻可能是由于内在和/或外在因素，影响个体、其伤口及其愈合环境所致 (IWII，2016; 2022)。由某些病因导致的伤口，如糖尿病足溃疡 (DFU) [\[图 1\]](#)，很可能成为慢性伤口，常含有非活性组织和坏死组织 [\[图 2a-d\]](#)，这些组织中藏有微生物，增加了感染风险 (Nair 等人，2022)。这些伤口比其他伤口更有可能需要常规清创。

## 清创如何促进伤口愈合

非活性组织，特别是坏死组织 [\[图 3a-f\]](#) 和腐肉，会形成异常的伤口环境，干扰伤口愈合过程 (Vowden 和 Vowden，2011)。这种环境阻碍了健康细胞的迁移和新血管的形成，进而妨碍了伤口向愈合

方向进展的能力。此外，非活性组织为细菌（如需氧菌、微需氧菌和厌氧菌）的繁殖提供了营养来源 (Manna 等人，2023)。此类组织促进了微生物的繁殖和强化生物膜的形成，同时也降低了局部应用抗生素和抗菌剂的有效性 (Anghel 等人，2016; IWII，2023)。

为了让伤口愈合，伤口的分子和细胞环境必须处于类似于愈合中的急性伤口环境 (Schultz 等人，2003; Thomas 等人，2021)。清创的主要目标是去除创面床中的非活性组织，包括衰老细胞，以消除愈合障碍，并促进上皮再形成、血管生成、肉芽组织形成和细胞外基质发育等过程 (Manna 等人，2023)。清创还有助于减少包括生物膜在内的生物负荷，并稳定伤口周围皮肤的微生物群，创造更有利于愈合的环境，降低复发感染的风险

(Young 等人，2013; Sen 等人，2021; Thomas 等人，2021)。清创能有效将慢性伤口环境转变为急性伤口环境，使伤口恢复至正常的愈合轨迹。因此，清创是预防感染、管理和去除生物膜的重要步骤 (IWII，2023)。

## 伤口评估中的清创

清创的另一个好处是，它能让临床医生准确评估伤口的全部范围、严重程度和尺寸。如果不进行清创，非活性组织会影响可见性，可能掩盖潜在的感染 (Manna 等人，2023) 并妨碍准确的阶段划分或分级。

评估是所有伤口管理和治疗策略的基础。清创及其他操作的指导原则，应以对患者、伤口及预期结果的全面准确评

### 文本框 1. 非活性组织的类型

非活性组织（也称为失活组织、坏死组织或死组织）包括焦痂、坏死组织、纤维组织和受损组织。它还可能包含惰性污染物，如敷料残留物或碎屑。

非活性组织可能有多种颜色，包括黄色、白色、灰色、蓝色、绿色、棕色或黑色。它可能有柔软或坚硬的质地，或形成坚硬的焦痂。它可以松散或紧密地附着于创面床上，可能呈现出粘滑、丝状、纤维状或厚凝块的外观 (欧洲伤口管理协会 [EWMA]，2004; Vowden 和 Vowden，2011; IWII，2022; 2023)。





图 1: 两个相邻的糖尿病足溃疡伴有坏死组织的示例 (照片提供: Jacqui Fletcher)



图 2a-b: 伴有坏死组织尾骶部压疮示例 (图片提供: Jacqui Fletcher)



图 2c-d: 组织坏死性腿部溃疡的示例 (图片提供: Dot Weir)





图 3: (a) 静脉性腿部溃疡坏死示例 (图片提供: Dot Weir)

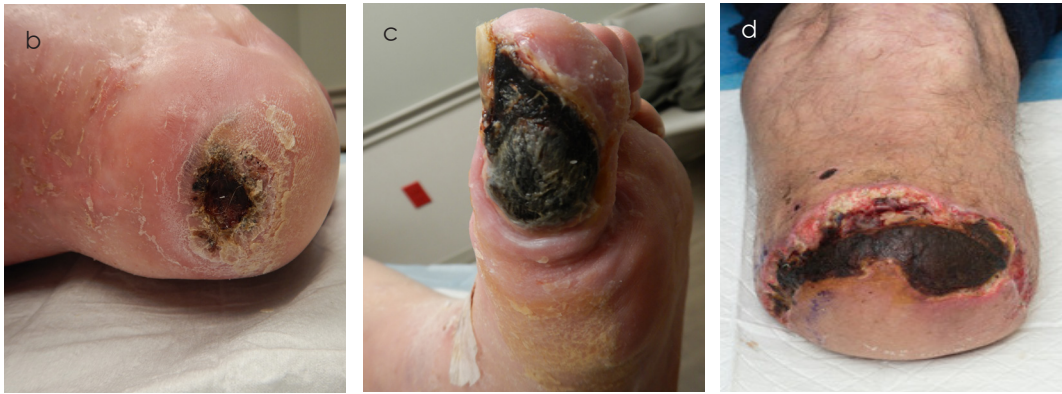


图 3: (b) 足跟上的坏死示例 (c) 大脚趾上的坏死示例 (d) 截肢膝部的坏死示例 (图片提供: Multimedia Design, Royal Perth Hospital, Perth, Western Australia; Donna Larsen)



图 3e-d: 腿部溃疡坏死示例 (图片提供: Dot Weir)

估为依据 (Gray 等人, 2011; Foot in Diabetes UK, 2014; Jones, 2018)。此评估还应考虑任何潜在的合并症及患者当前的健康状况。例如, 全面评估可能会发现清创不适用于某些患者, 如带有稳定干燥焦痂的压疮患者, 其焦痂充当深层组织的天然保护屏障。在这种情况下, 组建多学科团队来确保适当管理至关重要。

### 清创的危险信号

选择适当的清创方法后, 很少有伤口不适合进行清创。然而, 某些伤口和患者状况需要谨慎处理, 由于并发症风险较高, 可能需要转诊给专科医生。

在没有专科医生参与的情况下, 不应清创的伤口包括 (Vowden 和 Vowden, 2011 年; Jones, 2018 年) :

- 高风险区域 (例如手、脚或面部的伤口)。这些患者需要多学科医生参与
- 动脉疾病患者的下肢伤口。这些患者需要由血管团队进行评估并给出建议
- 与先天性畸形、疑似恶性肿瘤或正常解剖结构变化相关的伤口。伤口位置将决定哪些团队适合参与, 这些团队通常是整形外科团队
- 伤口处 (或靠近伤口处) 有暴露在外的血管、神经、肌腱 [图 4] 或骨骼
- 任何未经合格执业医师 (见第 11 页对合格执业医师的定义) 正确评估的伤口
- 患有坏疽性脓皮病等炎症性疾病患者



图 4: 因肌腱暴露, 需专科医生介入后方可进行清创的创伤 (图片提供: Dot Weir)

的伤口, 主动清创后可能导致伤口恶化。需要由皮肤科或风湿科团队对这些患者进行评审

- 伤口附近有假体植入物的患者的伤口。需要由相关外科团队对这些患者进行评审, 并提供建议
- 针对无法提供知情同意或接受姑息治疗的患者的伤口, 可能需要加以特别考虑, 并尽可能采取替代方法
- 凝血障碍患者的伤口
- 可能存在植入物和/或透析瘘的患者的伤口
- 未经治疗的钙化防御患者的伤口
- 极度伤口疼痛的患者的伤口。

如怀疑存在以下情况, 请立即上报:

- 感染扩散、组织内有气体或空气
- 肢体威胁性缺血
- 腿或脚发红、发热、肿胀
- 疑似深静脉血栓
- 疑似皮肤癌。

### 多学科团队的重要性

专家小组一致认为, 在进行清创决策时, 需要采取综合、协作和“联动思维”的方法。例如, 涉及多重用药的问题, 如使用抗凝药物或抗凝治疗的患者 (可能增加过度出血的风险), 可能需要多学科团队的意见。良好的沟通和详尽的文档记录同样重要。

### 肤色因素的考量

必须考虑患者的基础肤色, 这一点非常重要。例如, 年龄相关的色素沉着, 如皮肤上的深色斑块, 可能会被误诊为细胞坏死, 但这可能是患者的自然皮肤现象 [图 5]。深色皮肤在手掌和脚底出现与年龄相关的深色斑块并不少见。在检查糖尿病患者的足部时尤其应留意这一点, 不应将其与焦痂混淆, 因此在清创时须谨慎 (Dhoonmoon 等人, 2023)。

此外, 红斑定义为由于血流增加而导致的





图 5：在该例中，患者肤色正常，由于其肤色与伤口颜色相近而被误解为坏死。须谨慎操作，以避免对健康皮肤进行清创。在评估过程中应考虑患者的基础肤色（图片提供：Dot Weir）

皮肤区域颜色变化（英国皮肤科医师协会，2021），传统上用于检测可能感染的皮肤区域或其他异常情况。尽管常常会使用“红色”一词，但需注意，在很多肤色中，红斑并不总是表现为“红色”。对于肤色较浅的人，红斑可能表现为明显的症状，因为它与较浅的肤色形成鲜明对比；但对于深色皮肤的人士，如黑色、棕色或橄榄色皮肤，这种情况并不一定成立。

#### 伤口床管理 (WBP) 中的清创

WBP 定义为“对伤口进行管理，以加快伤口自身愈合或提高伤口愈合其他治疗措施的有效性”（Schultz 等人，2003；IWII，2023）。WBP 的概念最初由 Schultz 等人（2003）描述，随后由 Atkin 等人（2019）扩展为 T.I.M.E.R.S，这是对原有 T.I.M.E 框架（组织、感染/炎症、湿度、边缘）的延伸，现包含六个组成部分：组织、炎症/感染、湿度平衡、创缘/上皮化、修复与再生、社会因素。

WBP 是伤口评估、诊断和治疗的框架。该框架涉及治疗性创面清洁、清创以及防止生物膜再形成（Haubner 等人，2012）。其目标是通过形成良好血管化、稳定的创面床，创造一个平衡的湿润环境，以优化清创和创伤愈合的条件，从而减少微生物负荷、管理渗出液水平并促进肉芽组织形成（Schofield 和 Ousey，2021

；Barrigah-Benissan 等人，2022）。

尽管清洁和清创都对创伤愈合有帮助，但区分二者非常重要，因为它们在 WBP 过程中代表不同的步骤（IWII，2023）。

#### WBP 过程中的清洁

伤口清洁定义为“主动去除创面床、创缘、创周区域及周围皮肤上的表面污染物、松散碎屑、未附着的非活性组织、微生物或先前敷料的残留物”（改编自 Haesler 等人，2022 年）。清创术前均应对伤口进行清洁。

清洁的主要目标是减少生物负荷，包括细菌、碎屑和污染物，同时去除任何残留的松散物质，如干血和敷料残留物，并消除多余的伤口渗出液。根据所使用的清洁溶液的技术和浓度，清洁溶液还可能软化并帮助去除腐肉和焦痂（Olszowski 等人，2003；Pattison 等人，2003；Brown，2018）。尽管清洁可改善创面床的可见性，便于准确评估并允许接触非活性组织，但其主要功能并非全面去除坏死组织，这一任务由清创负责。

多种类型的溶液可用于伤口清洁，包括饮用水、生理盐水、聚维酮碘以及含有抗菌剂和/或活性防腐剂的制剂（如次氯酸 [HOCl]、次氯酸钠、盐酸奥替尼啶和聚六亚甲基双胍 [PHMB]）。然而，关于理想的伤口清洁液尚未达成共识，清洁液的选择取决于多种因素，包括伤口评估（如病因和解剖位置）、个体的伤口感染风险、护理目标以及当地政策和资源（IWII，2022）。

每种溶液都有其独特优势和不同的风险。生理盐水毒性低，但在开放容器中存放 24 小时内就可能会有细菌生长（Wolcott 和 Fletcher，2014）。聚维酮碘具有广谱抗菌活性，但有剂量依赖性细胞毒性（IWII，2022），并可能刺激伤口周围区域。相比之下，PHMB 具有更强的穿透能力，可以去除难以清除的包被层，并清除伤口中的碎屑、细菌和生物膜。它对细菌、病



毒和真菌具有广谱活性，且未表现出耐药性证据（Wolcott 和 Fletcher，2014）。HOCl 可以软化坏死组织和脱落物，在用纱布或清创垫进行冲洗或清创时会破坏这些组织。HOCl 能损伤微生物的细胞成分，具体取决于剂量和浓度（Harriott 等人，2019）。它还具有杀菌特性，对革兰阳性和革兰阴性细菌（包括金黄色葡萄球菌和铜绿假单胞菌）、病毒、孢子和真菌具有广谱活性（Sakarya 等人，2014；Kiamco 等人，2019；Nair 等人，2019）。作为一种天然存在的分子，HOCl 具有较高的治疗指数，不会损伤健康组织或引起刺痛感，适合频繁使用（Mayer 等人，2024）。

在实际操作中，尽管伤口清洁对优化清创至关重要，但并不总是能有效进行。有效的清洁依赖于临床医生的技能和信心。应确保清洁液与创面维持推荐的接触时长，以实现彻底清洁，这一点同样重要（Nair 等人，2023）。

#### 亚太地区的伤口护理

专家小组一致认为，亚太地区存在一些特定因素，会影响实践并可能带来挑战。全球糖尿病及糖尿病足溃疡（DFU）的患病率正在上升，而其发病率、截肢率和死亡率的威胁也越来越大（Win Tin 等人，2014；Kool 等人，2019）。尽管很多不同类型的伤口需要清创，但 DFU 属于高风险伤口，特别容易感染并出现其他并发症，如外周动脉疾病、神经病变和坏疽（Nair 等人，2022）。

在亚太地区，这一问题尤为紧迫。尽管针对亚太地区的数据有限，但国际糖尿病

联合会估计，2021 年全球有 5.37 亿人患有糖尿病，预计到 2045 年这一数字将超过 7 亿；西太平洋和东南亚地区是糖尿病预计增长最快的区域（国际糖尿病联合会，2021）。全球约三分之一的糖尿病患者在其一生中会患上 DFU，2017 年与糖尿病相关的直接医疗费用为 2370 亿美元（Armstrong 等人，2017；2020）。

关于亚太地区 DFU 发展的近期趋势，相关研究较少。然而，一项在泰国的研究发现，泰国患者外周动脉疾病的患病率显著上升，导致 DFU 和截肢率增加，同时愈合率降低（Thewijitcharoen 等人，2020）。

亚太地区还有一些独特的因素，包括文化、地理、健康和社会政治等方面，需要特别留意这些因素。例如，在某些文化中，可能对“主流”医学存在不信任，导致患者最初会寻求传统疗法而非医学治疗（世界卫生组织 [WHO]，2023）。在某些地理区域，尤其是印度或印度尼西亚等农村地区，临床医生可能会面临产品的可获得性问题，这会影响患者并延误治疗（Nair 等人，2022）。此外，性别特定的挑战也很明显，很多人，尤其是女性，由于费用高昂且在农村地区就医困难，无法获得所需的医疗服务（Nair 等人，2022）。

亚太地区不同国家的医疗系统存在差异（以及在医疗服务可及性和经济方面的差异），也会对患者及其医疗服务提供方式产生影响。

## 总结

- 清创涉及去除伤口中非活性组织，以促进愈合。这是 WBP 中的关键步骤，须在全面患者和伤口评估的指导下进行
- 非活性组织（也称为失活组织、坏死组织或死组织）包括腐烂组织、纤维组织和受损组织，可能含有碎屑或敷料残留物。其颜色可能多种多样（黄色、白色、灰色、蓝色、绿色、棕色或黑色），质地可能呈现柔软、坚硬、滑腻、丝状或纤维状
- 文化、地理和社会政治因素，均会影响亚太地区的伤口护理实践。

# 清创术的应用和技术

鉴于可用的清创技术多种多样，应当选择最适合患者且有效的方法，这一点至关重要。清创决策应考虑患者及其整体健康状况（包括生活质量、生活方式和偏好等因素）以及伤口情况。

临床医生在继续操作前还应考虑以下问题（改编自 Vowden 和 Vowden, 2011 年）：

- 造成伤口的原因是什么？其解剖位置在哪里？
- 需要去除多少非活性组织？
- 治疗的目的是什么？
- 所提议的清创方法有哪些风险和益处？

- 需要多快的清创速度？
- 哪种方法最合适？
- 在您的执业或护理环境中，是否具备进行该治疗所需的必要技能和/或设备？

不同的清创方法（包括自溶性清创、生物外科清创、酶解清创、水刀清创、机械、锐器、外科和超声清创）可能适合不同患者和创伤类型，并且对临床医生的专业技能要求各不相同。请参见表 1，了解各方法的作用机制，以及每种方法的优缺点，包括所需时间、患者接受度和使用便利性。

表 1.清创方法类型（改编自 Gray 等人，2011；Vowden 和 Vowden，2011；Holmes 等人，2019）				
清创方法类型	作用机制	潜在优势	潜在挑战与禁忌证	护理设置/技能水平
自溶性清创	<ul style="list-style-type: none"><li>• 利用身体自身的酶软化和液化失活组织及坏死组织</li><li>• 可通过使用促进自溶的局部药物和现代伤口敷料来辅助自溶性清创，包括纤维凝胶、聚丙烯酸酯纤维、水凝胶纤维、海藻酸盐、水凝胶和医用蜂蜜等敷料</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 可在其他类型的清创（如锐性清创）之前使用，也可用于其他清创方法不适用的情况。</li><li>• 可结合其他形式的清创方法</li><li>• 适用于持续清创</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 短期内可能需要更及时清创的伤口</li><li>• 可能需要使用敷料创造湿润环境，以增强吞噬细胞活性</li><li>• 清创过程可能较慢，可能增加感染和浸渍风险</li><li>• 在敷料供应有限时不适宜使用</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 适用于所有护理环境，包括全科医生诊所、患者家中和住院设施内</li></ul> 技能水平： <ul style="list-style-type: none"><li>• 普通医生或专科医生；所需技能和知识水平较低。但对于高风险人群，应寻求专业建议</li></ul>
生物外科清创	<ul style="list-style-type: none"><li>• 使用绿蝇 (<i>Lucilia sericata</i>) 的幼虫去除伤口中的湿润坏死组织、坏死组织和失活组织</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 治疗相对快速且具有高度选择性</li><li>• 可用于感染伤口</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 初始成本可能高于自溶性清创</li><li>• 可能难于获取幼虫</li><li>• 使用幼虫期间，患者可能会出现感觉异常</li><li>• 禁用于高渗出性伤口、需要闭合的伤口、有凝血问题的患者、恶性肿瘤患者或靠近大血管的伤口</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 适用于多种环境，包括社区医疗、初级医疗和二级医疗</li></ul> 技能水平： <ul style="list-style-type: none"><li>• 具备适当技能、培训和能力的普通医生或专科医生</li></ul>

表 1.清创方法类型（改编并更新自 Gray 等人，2011；Vowden 和 Vowden，2011；Holmes 等人，2019）（续）

清创方法类型	作用机制	潜在优势	潜在挑战与禁忌证	护理设置/技能水平
酶解清创	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用外源性酶或化学物质（如酶清创剂、伤口清洁剂和凝胶）来促进失活组织和硬性坏死焦痂的分解。这些产品含有高浓度或低浓度的表面活性剂，可促进组织去除</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>适用于无法进行手术清创的情况</li> <li>可与其他疗法联合使用，以增强疗效</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用酶制剂可能存在过敏反应或敏感性风险</li> <li>不适用于有焦痂的大面积伤口、严重坏死性伤口、重度感染伤口或脓毒症患者</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>适用于多种环境，但由于可能产生气溶胶传播，需在受控环境下使用</li> </ul> <p>技能水平：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>接受过相关培训的专科医生</li> </ul>
水刀清创（喷射冲洗）	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用高能盐水射流来产生局部真空，切割并清除创面床上的失活组织</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>治疗快速且具有选择性</li> <li>能够清除大部分甚至全部失活组织，同时不会损伤健康组织</li> <li>可精确地观察创面床</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>需使用专科设备</li> <li>成本较高</li> <li>存在细菌气溶胶化的风险</li> <li>干性坏死性伤口伴焦痂的患者禁用。对于高渗出性伤口、靠近大血管的伤口、需要闭合的伤口以及有凝血问题或恶性肿瘤的患者，需谨慎使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>适用于多种环境，但由于存在细菌气溶胶化的风险，需在受控环境下使用</li> </ul> <p>技能水平：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>接受过相关培训的专科医生</li> </ul>
机械清创	<ul style="list-style-type: none"> <li>这种清创是通过物理方法清除创面床上的失活组织和碎屑</li> <li>传统方法包括使用湿干转换纱布，其干燥后会粘附在创面床的表层，并在换药时将其“抽”走；然而，通常不推荐使用这种方法</li> <li>其他方法包括单丝/微纤维清创垫和治疗性冲洗（4 至 15 psi）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>还有更快速且更具选择性的新方法可供选择</li> <li>新方法（如使用清创垫）相对疼痛较轻。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>传统方法（如湿干转换纱布）需要频繁更换敷料，且可能给患者带来疼痛。</li> <li>不适用于有硬干焦痂的伤口。</li> <li>对于接受抗凝治疗、有出血性疾病或外周动脉疾病的患者，需谨慎使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>适用于大多数护理环境，包括全科医生手术室、患者家中 and 住院环境</li> </ul> <p>技能水平：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>只需少量培训，普通医生和专科医生均可操作。但对于高风险人群，应寻求专业建议</li> </ul>



## 清创术的使用和技术

(续)

表 1.清创方法类型（改编并更新自 Gray 等人，2011；Vowden 和 Vowden，2011；Holmes 等人，2019）（续）

清创方法类型	作用机制	潜在优势	潜在挑战与禁忌证	护理设置/技能水平
锐器清创 [图 6a-c]	<ul style="list-style-type: none"> <li>锐器清创是指使用手术刀、刮匙、手术剪和/或镊子等器械去除死组织或失活组织，通常在活性组织水平上方进行切割</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>这种清创方式速度快且有选择性</li> <li>可与其他疗法（如自溶性清创）结合使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要深入了解组织类型和解剖结构，因为存在损伤血管、神经或肌腱的风险</li> <li>通常使用局部麻醉或口服止痛药，因为这一操作会给患者带来痛苦</li> <li>在敏感区域（如暴露在外骨骼、韧带、肌腱、颞部、颈部、腋窝、腹股沟及靠近大血管、神经和肌腱的区域）周围，需谨慎操作</li> <li>对于接受抗凝治疗或患有出血性疾病的患者，需特别注意</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>适用于在患者床旁或诊所环境中进行</li> </ul> <p>技能水平：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>接受过专科医生培训的执业医师</li> </ul>
手术清创	<ul style="list-style-type: none"> <li>手术清创是指切除或大范围切除非活性组织，有时会切除创缘的健康组织，直至获得健康、出血的创面床</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择性</li> <li>适用于需要快速清除组织的大面积区域</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>患者可能会感到疼痛；通常需要全身麻醉、轻度麻醉或局部麻醉</li> <li>通常成本较高</li> <li>在敏感区域（如暴露在外骨骼、韧带、肌腱、颞部、颈部、腋窝、腹股沟及靠近大血管、神经和肌腱的区域）周围，需谨慎操作</li> <li>对于接受抗凝治疗或患有出血性疾病的患者，需特别注意</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要配备适当资源的手术室，以便处理潜在并发症，如出血</li> </ul> <p>技能水平：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>接受过适当培训并具备相关技能的医生、外科医生、足科医生或专科护士</li> </ul>
超声波清创 （分类为机械清创）	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接将超声波能量传递到创面床，或通过雾化溶液（雾气）传递</li> <li>大多数设备还配备了内置冲洗系统，并提供多种探头，适用于不同类型的伤口</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>这种清创方式速度快且有选择性</li> <li>适用于多次手术中的切除清创和维持清创</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>由于成本较高且需要专科设备，其服务可及性有限</li> <li>与锐器清创相比，其设置和清理时间更长，包括要对手柄进行灭菌</li> <li>由于存在细菌气溶胶化的风险，须穿戴全套个人防护装备。</li> <li>血管异常、出血性疾病、恶性肿瘤，以及其组织曾接受深部 X 射线或放射治疗的患者禁用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>适用于多种环境，包括受控环境。</li> </ul> <p>技能水平：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>接受过专科培训并具备相关能力的熟练执业医师。</li> </ul>

### 临床医生的知识和信心：由谁负责清创？

伤口清创的决策通常较为复杂，可能需要由多学科团队提供意见。尽管执业医师不必亲自执行每种清创方法，但应接受适当培训，掌握所使用技术，并遵循当地政策。一旦决定进行清创并确定首选方法，临床医生必须评估自身技能和能力，以安全有效地执行清创程序。

进行伤口清创的合格临床医生应具备以下能力（Vowden 和 Vowden, 2011）：

- 熟悉相关解剖结构
- 了解可用的多种伤口清创方法
- 能够识别活性组织，并将其与非活性组织区分开来
- 能够在术前、术中和术后控制疼痛和不适
- 具备处理潜在并发症（例如出血）的适当技能
- 具备对感染控制程序的认识。

总体而言，专家小组一致认为，清创术在实践中经常未得到充分利用，这可能是由于临床医生的知识和信心不足所致。由于清创术是许多伤口愈合过程中的关键步骤，因此临床医生必须了解在必要时如何以最佳方式进行清创。

还需注意的是，一些清创方法对技能要求较低，可由普通医疗专业人员执行。

### 清创频率

对于某些伤口，单次清创可能就足够

了，但其他一些伤口可能需要反复（持续）清创，以防止其恢复到慢性不健康状态，因为失活组织常因潜在病因而反复出现。这些伤口需在每次临床就诊时进行监测，这一做法称为维持性清创（EWMA, 2004；Jones, 2018；Thomas 等人, 2021）。

### 患者选择和偏好

在开始任何形式的清创前，应当是让患者参与自身护理，并将其纳入决策过程。掌握信息且参与其中的患者更能理解治疗方案，并能对自身护理做出明智的决策。

执业医师有法律责任确保患者理解关键信息，包括任何医疗干预的益处和影响。在讨论清创选择时，务必解释所有可用的方法和及其潜在结果，例如降低伤口感染的风险或伤口尺寸变大的可能性（Haycocks 和 Chadwick, 2012）。

这些对话最好取得循证信息的证据支持，并根据患者的具体需求量身定制，同时提供书面材料以增强患者的理解。

在清创前应获得患者的有效同意。如果患者无法提供同意，可以联系其近亲。对于单次清创操作或治疗，口头同意通常就已足够；然而，对于更具侵入性的清创程序，例如涉及深层结构（如肌腱和骨骼）的情况，建议取得患者书面同意。

个体患者的需求可能因患者所处地理区域和个人/人口统计特征而不同（Dhoonmoon 等人, 2023）。务必尊重所有患者群体的个体文化信仰，并在

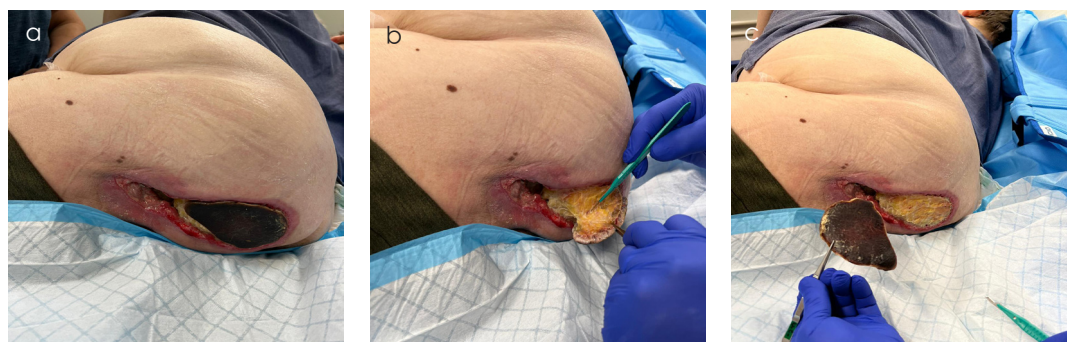


图 6A-C：使用刮匙对尾骶部压疮进行锐器清创，以去除坏死组织（图片提供：Dot Weir）。

文本框 2. 隐蔽的感染迹象包括 (改编自 IWII, 2022)

- 脆弱的鲜红色肉芽组织
- 恶臭加重
- 新发疼痛/疼痛加剧或感觉变化
- 肉芽组织中出现上皮桥接和袋状化
- 伤口愈合超出预期时间
- 伤口破裂、扩大或周围新发溃疡。

必要时适当调整护理方案。在某些文化中，可能对“主流”医学存在不信任，因此有必要与患者在他们感到舒适的层面上进行合作 (Sandy-Hodgetts 等人, 2022)。

应对所有患者的信仰体系保持文化敏感性，并考虑周详。在某些情况下，可能需要根据患者的信仰和偏好，与传统治疗师或患者社区中的其他领导者合作 (Sandy-Hodgetts 等人, 2022)。

感染

感染是伤口护理中常见且严重的并发症，任何类型的伤口都有可能发生感染。临床医生必须能熟练识别和评估伤口感染迹象。对于有急性伤口的健康个体，经验丰富的临床医生通常能轻松识别明显的感染迹象，如脓性分泌物、红肿、肿胀、局部温热、异味，以及新出现的疼痛或疼痛加剧 (IWII, 2022)。然而，在免疫功能低下的个体和慢性伤口患者中，感染可能表现出更微妙或更隐蔽的迹象，需要仔细观察 (IWII, 2022)。需要考虑的伤口感染隐蔽迹象包括脆弱、鲜红的肉芽组织，以及异味增加；如需更多信息，请参见文本框 2。

疼痛

疼痛的重要性不容忽视。伤口疼痛的存在可能表明伤口管理不当，未能识别或治疗潜在病因，或存在感染 (Price 等人, 2008)。疼痛会影响个体的各个方面，影响其整体生活质量，包括机体能力、社会交往和心理健康 (Holloway 等人, 2024)。

在与患者讨论清创时，必须重视疼痛问题。某些类型的清创可能需要进行局部疼痛管理，且在所有情况下，应确保患者尽可能做好手术 (或任何治疗) 准备，并了解预期会发生什么情况，这一点至关重要 (WUWHS, 2016)。

WHO 镇痛阶梯最初就是为癌症患者提供

足够的疼痛缓解而制定的 (Ventafriidda 等人, 1985)。最初的阶梯由三级组成：

- 第一级 - 轻度疼痛：非阿片类镇痛药 (如非甾体抗炎药或对乙酰氨基酚)，可单独使用或与辅助药物联合使用
- 第二级 - 中度疼痛：弱阿片类药物 (如氢可酮、可待因、曲马多)，可单独使用或与非阿片类镇痛药及辅助药物联合使用
- 第三级 - 重度 and 持续性疼痛：强效阿片类药物 (如吗啡、美沙酮、芬太尼、羟考酮、丁丙诺啡、他喷他多、氢吗啡酮、羟吗啡酮)，可单独使用或与非阿片类镇痛药及辅助药物联合使用。

WHO 镇痛阶梯多年来经过多次修订，现已扩展至包括其他类型的慢性疼痛管理，包括非癌症相关疼痛。修订现已将非药物疗法和非阿片类药物疗法纳入一线治疗选择 (Yang 等人, 2020；Anekar 等人, 2023；见图 7)。研究表明，遵循更新后的镇痛阶梯可以改善患者的治疗效果和生活质量，并减少住院时间 (Guilloff 和 Angus-Leppan, 2016；Anekar 等人, 2023)。

着重论述自溶性清创

自溶性清创通常被认为是最保守的清创方法，可在进行全面整体评估后，由普通医生或专科医生在任何护理环境中进行。

这种类型的清创是人体自身酶分解坏死组织的自然过程。它会促使坏死组织软化，并最终使这些组织从创面床上脱落。这是一个高度选择性过程，只有坏死组织会受到影响 (Manna 等人, 2023)。

在需要时，持续自溶性清创可与其他清创技术结合使用，如机械清创或锐器清创，作为持续护理途径的一部分 (Vowden 和 Vowden, 2011)。



非癌性疼痛  
镇痛阶梯

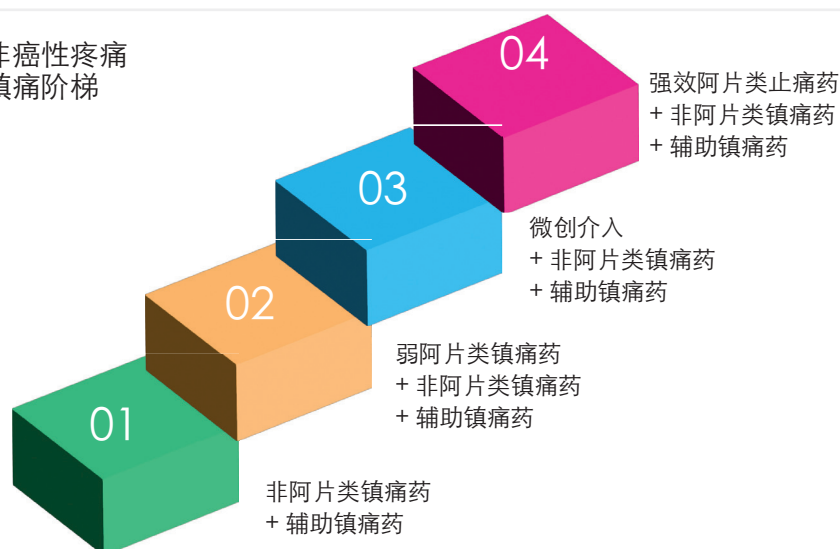


图 7：更新版非癌性疼痛镇痛阶梯（Yang 等人，2020；Anekar 等人，2023）

可使用多种伤口敷料来促进自溶性清创，例如纤维凝胶、聚丙烯酸酯纤维、以及水凝胶纤维、海藻酸盐、水凝胶、水胶体和透明膜，这些敷料有助于促进坏死组织的自溶（Sibbald 等人，2021；IWII, 2023）。

该方法需维持平衡的湿润环境，可根据伤口需求使用保湿或供湿敷料。自溶性清创的有效性受到失活组织数量和伤口大小的影响（Manna 等人，2023）。

#### 自溶性清创的伤口敷料

- 海藻酸盐和胶凝纤维：这些敷料非常适合有大量渗出液的伤口，能吸收多余的渗出液并形成凝胶，以促进自溶性清创。通常需要使用二次敷料（Labib 和 Winters, 2023）
- 水凝胶敷料：该辅料由一种复杂的亲水性聚合物组成，基质水分含量约 90%。与海藻酸盐敷料相比，其高水分含量限制了其吸收过量渗出液的能力，

但使其非常适合渗出液少或没有渗出液的伤口。它们有助于软化坏死组织、为创面床补充水分，并支持失活组织的愈合（Choo 等人，2019）

- 水胶体敷料：用于低渗出液至中度渗出液的伤口，如轻度烧伤和压疮，但应避免在临床感染的伤口中使用
- 聚丙烯酸酯纤维敷料：由浸渍有银离子脂质水胶基质（脂质水胶硫酸银愈合基质技术 [TLC-Ag]）的聚丙烯酸酯纤维制成。这些敷料能够吸收并结合渗出液、坏死组织、细菌及其他非粘附或失活的物质。它们允许液体垂直传导离开创面床，从而降低创周浸渍的风险。此外，它们支持自溶性清创和机械清创，同时通过捕获蛋白酶并将其结合到敷料基质中，调节并降低慢性创伤中的蛋白酶活性。这可防止蛋白酶干扰蛋白合成或使生长因子变性。

#### 总结

- 清创方法的选择应根据患者情况、非活性组织的范围及伤口的解剖位置进行个体化调整。
- 不同方法，如自溶性清创、生物外科/蛆虫清创、酶解清创、水刀清创（喷射冲洗）、机械清创、锐器清创、手术清创及超声波清创，在效果、所需医疗专业人员技能水平、所需时间、患者接受度及使用便捷性等方面各有差异
- 该决策可能涉及多学科团队
- 必须预测和实施疼痛管理，并评估其疗效
- 可使用特定敷料（如聚丙烯酸酯纤维敷料）进行自溶性持续清创。这些敷料可以含或者不含银盐，具体取决于伤口的状态，包括任何局部迹象或感染风险。

# 生物膜管理链接

生物膜的管理被认为是伤口护理的主要目标，尤其是在慢性伤口中。生物膜定义为附着在生物表面（如生物组织）、非生物表面（如伤口敷料）或彼此之间的微生物聚集体。这些微生物被自身产生的胞外基质（称为胞外聚合物）包裹，使其对包括抗生素和抗菌剂在内的抗菌药物具有抵抗力（WUWHS, 2016; Yin 等人, 2019）。生物膜通常由多种微生物组成，涉及以不同速率生长的不同类型的细菌细胞集群，因而难以治疗（Fletcher 等人, 2020）。

随着生物膜的成熟，其对宿主免疫反应和常规治疗的抵抗力显著增加（Percival 和 Suleman, 2015）。有效的管理包括采用抗生物膜疗法和策略，以去除或破坏微生物及其胞外聚合物。这有助于减少微生物再附着，并防止生物膜重新形成。

尽管生物膜在慢性伤口愈合中的确切作用仍在研究中，但普遍认为大多数慢性伤口中都存在生物膜。研究表明，60% 到 100% 的慢性伤口含有生物膜，实际发生率可能接近 100%，表明所有慢性伤口的创面床至少有一部分存在生物膜（Bjarnsholt 等人, 2017; Malone 等人, 2017）。如需了解生物膜及其在延迟或阻碍伤口愈合中作用的更多相关信息，请参见文本框 3。

## 生物膜的识别

临床实践中识别生物膜比较困难，因为生物膜肉眼不可见，其保护性胞外基质使其能够逃避标准诊断技术（Barker 等人, 2017）。尽管研究实验室中有多种诊断生物膜的方法，但临床实践中尚未建立单一的“金标准”方法

（WUWHS, 2016; IWII, 2022）。这给临床实践带来了重大挑战，因为区分慢性伤口感染中的浮游生物种类和生物膜类型对于有效治疗至关重要。目前的诊断方法，包括培养和基于 DNA 的技术，可以识别伤口样本中存在的细菌种类，但无法区分微生物是以浮游状态生长还是作为生物膜群落的一部分（WUWHS, 2016; IWII, 2022）。

然而，这并不意味着在开始治疗前需要进行广泛的实验室研究。相反，应采用全面管理生物膜的方法，包括早期干预和针对疑似生物膜的初步积极治疗，并以高度怀疑指数为指导依据（Bjarnsholt 等人, 2017）。

在所有未按预期愈合的伤口中，都应怀疑存在生物膜，并按生物膜存在的情况进行治疗，形成基于生物膜的伤口护理方案（Wolcott 和 Rhoads, 2008）。

## 基于生物膜的伤口护理

自从证明了伤口慢性化与生物膜存在之间的关联以来，人们已经认识到管理和减少生物膜的必要性（Desroche 等人, 2016 年）。

生物膜得不到控制会导致下游效应，并表现出可观察到的临床症状，例如（Schultz 等人, 2017 年; Percival 和 Atkin, 2024 年）：

- 伤口愈合延迟
- 创面床上可见的、黏滑的、凝胶状的光滑覆盖物（凝块）增多，易于脱落，且剥离时不会对创面床造成创伤
- 渗出液含量高

### 文本框 3. 生物膜及其对伤口愈合的影响

虽然生物膜在延迟或损害伤口愈合方面的作用表现为多因素，但在基本层面上，生物膜通过以下方式影响伤口愈合：

- 创造一个微生物（例如真菌、酵母和病毒）能够繁殖并逃避免疫反应的环境（Karlsson 等人, 2012 年; Hirschfeld, 2014 年）
- 延长炎症状态并诱导慢性炎症
- 通过干扰皮肤通透性来削弱皮肤屏障功能（Roy 等人, 2014 年）
- 阻止细胞正常迁移。

- 坏死组织/粘液覆盖物迅速再生
- 肉芽组织质地不佳/脆弱
- 局部感染的迹象（例如疼痛、红斑、发红、发热和渗出液性质变化）
- 轻度红斑
- 持续反复感染
- 抗生素和外用抗菌剂失效
- 对抗菌敷料反应缓慢或无反应
- 轻度慢性炎症或炎症加剧
- 创缘出现凝胶状物质，去除后迅速再生。

生物膜管理指导原则指出，当伤口中存在腐肉或坏死组织时，应去除这些非活性组织，因为它们可能促进生物膜的附着和生长（Percival 和 Suleman, 2015）。组织清除速度应根据患者的耐受能力、执业医师的技能和操作环境的安全性进行调整（Vowden 和 Vowden, 2011）。需要强调的是，“反复清创和维护性清创至关重要”（Leaper 等人, 2010 年；Ousey 和 Ovens, 2023 年）。

生物膜管理需要通过强力清洁和清创进行生物膜去除/破坏，同时持续预防其再生，这也是 WBP 成为任何基于生物膜管理路径的关键所在（IWII, 2022）。然而，须确保这一过程不会破坏创周皮肤的微生物群和微生物组，因为它们在稳定局部创面生态系统中起着关键作用。

#### 自溶性清创的适用性

生物膜管理的原则侧重于持续破坏生物膜并防止其再次形成。因此，促进自溶性清创的敷料是理想选择，因为它通过持续清创促进生物膜的持续破坏（Desroche 等人, 2016；Dalac 等人, 2016），而不是通过机械清创等进行一次性操作。

生物膜一旦被移除/破坏，就需要对其持续破坏以防止其再形成。此外，在初次破坏后，必须迅速采取进一步措施（如局部抗菌药物）来根除生物膜，这一点至关重要。因此，将促进自溶性持续清

创与抗菌剂（如银）相结合的敷料，可能是生物膜管理中的理想选择。

银离子作为抗菌剂，与自溶性清创结合使用时可能特别有用，因为水分平衡也是此类伤口管理的关键要素。其他抗菌剂（如医用级蜂蜜）可能导致伤口水分过多，并可能引起周围皮肤浸渍。

在感染了铜绿假单胞菌生物膜的临床前猪烧伤模型中，整形外科医生进行的标准清创治疗不足以根除生物膜。研究观察发现细菌负荷暂时下降；然而，生物膜可由少数残留微生物再生，感染在 24 小时内恢复到清创前水平（Wolcott 等人, 2010 年；Schultz 等人, 2017 年）。

据推测，在清创和破坏生物膜后，生物膜感染重新建立前约有 24 至 48 小时的窗口期（Wolcott 等人, 2010 年；Schultz 等人, 2017 年）。

传统上，人们认为抗生素和抗菌药物可以杀死细菌，无论它们存在于何处；然而，如果细菌受到生物膜的保护，这些产品的效果可能有限，除非通过强力的清洁和清创有效地破坏生物膜（Bjarnsholt 等人, 2017）。

抗菌药物管理（AMS）在伤口护理中变得越来越重要，确保治疗的最佳使用以保证疗效并避免抗菌产品的过度使用或误用变得尤为关键。基于 AMS 的伤口护理策略强调物理清洁和清创的重要性，其目的是在可能存在生物膜的伤口中，优化抗菌药物的使用（Fletcher 等人, 2020 年；EWMA, 2022 年）。

银敷料，尤其是含有 TLC 愈合基质的银敷料，已证明在伤口护理中具有显著优势。国际临床指南建议对已感染或生物负荷过高导致愈合延迟的伤口使用银敷料，并定期重新评估（IWII, 2022）。TLC-Ag 聚丙烯酸酯纤维敷料结合了自溶性持续清创和抗菌特性，对局部感染和生物膜有效。值得留意的



是，细菌对银的耐药性似乎很少见，且没有证据表明银会促进耐药性的发展 (Fletcher 等人，2021)。

当 TLC-Ag 聚丙烯酸酯纤维敷料与伤口渗出液接触时，TLC-Ag 基质会形成凝胶，维持有利于伤口愈合的湿润环境。这种环境可促进成纤维细胞增殖，有助于形成新组织 (Bernard 等人，2005; McGrath 等人，2014; White, 2015)。同时，含有水解去腐结构的聚丙烯酸酯纤维可吸收多余的渗出液并与腐肉残留物结合，促进自溶性持续清创 (Meaume 等，2012, 2014)。此外，这些敷料减少了对急性和慢性伤口表面的附着 (Meaume 等人，2002)，从而有助于实现无创且无痛的敷料更换 (Meaume 等人，2004; 2014)。

这些敷料释放的银离子具有广谱抗菌活性，尤其对金黄色葡萄球菌、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (MRSA)、化脓性链球菌和铜绿假单胞菌等细菌有效 (Desroche 等人，2016; Desroche 和 Dropet, 2017)。聚丙烯酸酯纤维带负电，能够吸引带正电的分子。细菌细胞的细胞壁上通常带有净负电荷，尽管不同菌株之间的情况可能有所不同。例如，在中性 pH 下，金黄色葡萄球菌细胞通常由于其磷壁酸的成分而带有中度负电荷。这些酸含有较少的带正电的 D-丙氨酸残基和较多带负电的磷酸基团。相反，MRSA 菌株可能表现出更多

正表面电荷。在这些情况下，细菌细胞的带正电基团可以通过静电作用，与聚丙烯酸酯纤维上的带负电羧基基团结合 (Desroche 等人，2016 年)。

体外研究表明，使用含浸渍的 TLC-AG 基质敷料的聚丙烯酸酯纤维可在 24 小时内显著减少生物膜数量，并且这种减少在 7 天内保持稳定。具体而言，MRSA 生物膜的减少率超过 99.99% (Desroche 等人，2016 年)。

一项针对 2270 名患者的大型多中心观察研究表明，TLC-Ag 敷料在减少局部感染的临床表现和伤口生物负荷方面具有显著益处，并可促进伤口愈合，无论伤口愈合阶段或渗出液水平如何 (Dissemond 等人，2020)。此外，一项研究结合 TLC-Ag 愈合基质的敷料的随机对照试验证明，使用含银敷料时溃疡面积的相对减少量明显高于使用对照的非抗菌敷料，从而创造了更有利的微环境 (Lazareth 等人，2008 年)。

#### 总结

- 生物膜由附着在生物和非生物表面或彼此附着的微生物组成。生物膜通过促进多样化微生物类型和群落的形成，来干扰伤口愈合，从而增加微生物的繁殖和致病性，逃避免疫反应，延长炎症时间，并损害皮肤屏障功能。
- 生物膜肉眼不可见，但下游效应可提供一些临床线索
- 对于愈合不如预期的伤口，应怀疑存在生物膜。使用基于生物膜的方案，着重于持续破坏生物膜，以防止其再形成
- 一种选择是使用含浸渍有 TLC-Ag 基质的聚丙烯酸酯纤维敷料，它具有自溶性持续清创和抗菌特性。它们可有效对抗各类细菌，包括金黄色葡萄球菌、MRSA、化脓性链球菌和铜绿假单胞菌。

# 清创的背景：生物膜管理 路径

应始终将清创视为伤口管理更广泛护理路径的一部分，需在进行全面的整体评估后，与患者共同设定优先事项和治疗目标。

应根据结构化方案（如 T.I.M.E.R.S [Atkin 等人，2019]）纳入患者及其伤口的所有需求，必要时可参考当地方案：

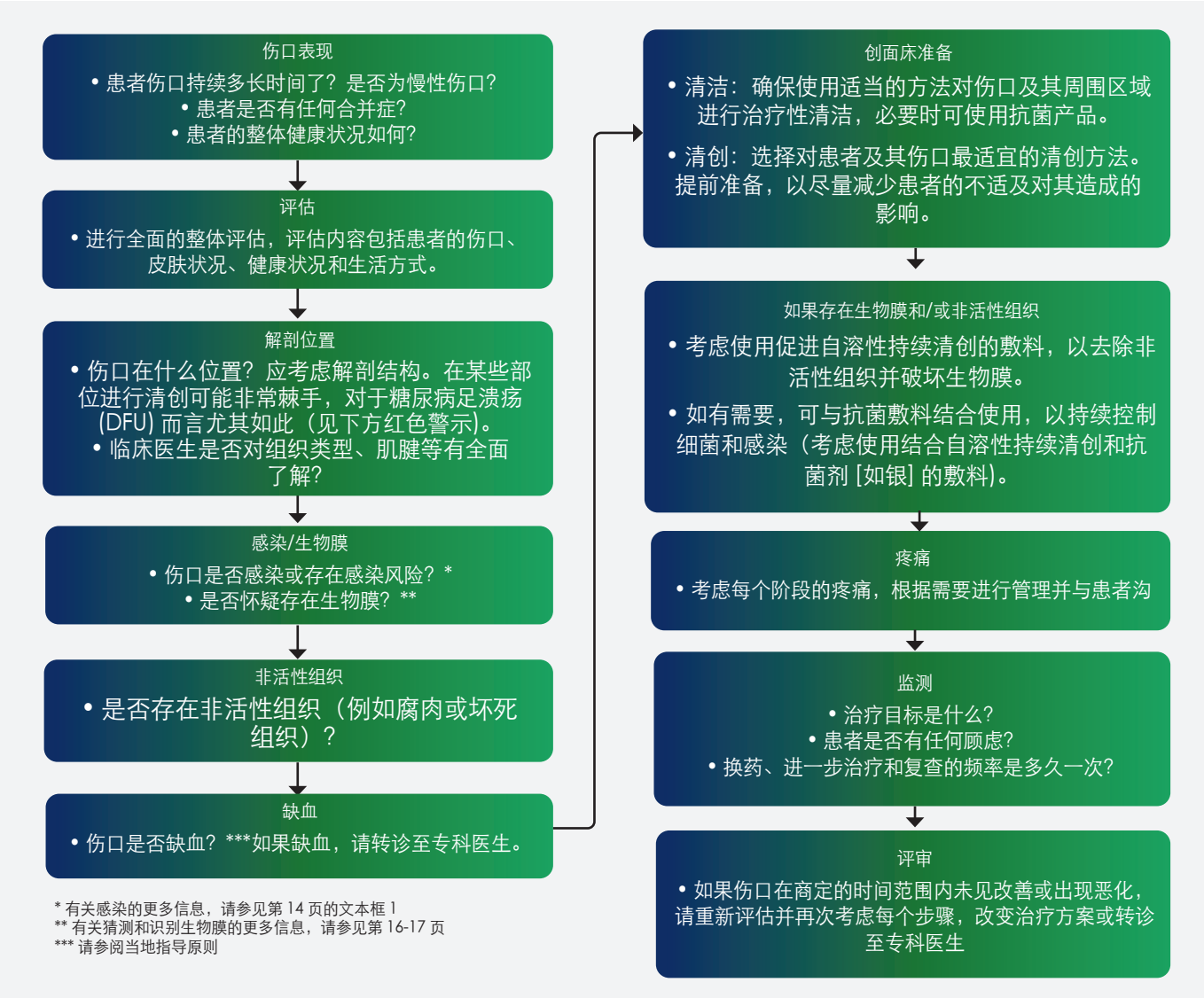
- 组织
- 炎症/感染
- 水分平衡
- 创缘/上皮化
- 修复与再生
- 社会因素。

图 8：自溶性清创在实践中的应用途径

除了清创，治疗途径还应包括伤口清洁、敷料选择、周围皮肤的保护，以及其他可能促进伤口愈合和改善患者生活质量的治疗或产品。在每个阶段应考虑患者的偏好，以及疼痛和生活质量等因素。

### 实践中的治疗途径

专家小组制定了以下治疗路径 [图 8]，并为每个阶段提供了检查清单，以帮助临床医生选择自溶性清创来管理伤口，尤其是那些慢性伤口和可能存在生物膜的伤口。



### 文档记录的重要性

在治疗的所有阶段都要进行记录，这一点非常重要。记录应尽可能具体，以确保良好的沟通和护理的连续性。例如，仅记录“伤口

已清创”或“已进行清创”并无实际意义，需提供背景信息：应记录清创类型、治疗理由和使用的产品，以确保患者获得最佳的持续护理。

### 总结

- 清创应基于整体评估和患者合作，纳入综合护理计划中，使用如 T.I.M.E.R.S 等方案。
- 在治疗的所有阶段，做好文档记录都很重要。应具体说明清创类型、清创理由及所用产品，以确保沟通清晰和护理连续性。



# 结论与未来

清创是伤口护理的关键步骤，但在实践中往往未得到充分利用，这可能是由于临床医生的知识和信心不足所致。专家小组一致认为，临床实践中需进行更多清创工作，并将其视为 WBP 的基础。

应尽可能尽早干预，以便及时进行清创，从而改善患者预后。患者自身情况、信仰和地理位置（尤其是在偏远地区或农村地区）常导致患者在较晚阶段就诊，而早期干预本可带来显著好处。

随着全球和亚太地区伤口负担逐年增加，早期干预和预防至关重要。众所周知，在该地区的许多地方，伤口治疗需求患者数量庞大，给临床医生和医疗系统带来了挑战。

所有慢性伤口均应怀疑存在生物膜，着重去除生物膜的伤口护理强调自溶性持续清创的重要性，该过程的两个步骤包括去除/破坏生物膜，而后防止生物膜再形成。

应始终将清创视为治疗途径的一部分，在全面的整体评估后进行，并设定明确的目标，

应与患者共同制定这些目标。在所有治疗中，考虑患者的偏好至关重要，并应强调有效沟通的必要性。在考虑慢性伤口的清创时，疼痛和患者的生活质量都是重要考量因素。

## 未来

在本文件和治疗途径的制定过程中，专家小组发现清创领域需要提供更多证据来指导实践，而文献中缺乏最新和全面的证据。很显然这方面存在差距，临床医生需要明确的指导以增强知识和树立信心，从而针对患者来优化清创。

显然，随着在实践中应越来越多地应用清创，监测和文档记录将成为增加证据和展示改善结果的关键。随着循证实践的建立，临床医生的认识将得到提高。

在亚太地区，伤口负担预计将持续增加，因而有效的循证实践变得愈加迫切。我们必须利用所有可用工具，以尽可能改善患者的治疗效果。

# 术语表

创周：伤口周围的皮肤区域。

坏死：死亡组织，通常由组织和细胞的血液供应中断引起，导致局部缺血和组织坏死。

失活组织：无血液供应的组织，无法通过治疗或随时间推移改善；例如坏死组织、老茧或腐肉。

慢性伤口（也称为复杂伤口、难愈合伤口、难治性伤口）：伤口在愈合阶段进展缓慢，或表现出愈合延迟、中断或停滞。愈合受阻可能是由于内在和外在因素影响个体、其伤口及其愈合环境所致 (IWII, 2016; 2022)

手术清创：是指通过手术切除或更广泛的切除非活性组织，包括从创缘切除健康组织，直至获得健康、出血的创面床。

抗生素：一种能够杀死或抑制微生物（如细菌、真菌或原虫）生长的化学物质，可局部和全身使用。根据其对细菌的作用，可以将其分为两类：杀死细菌的称为杀菌剂，而抑制细菌生长的则称为抑菌剂。抗生素是根据其靶向和识别微生物的机制来定义的。广谱抗生素对多种微生物均有效；窄谱抗生素可通过干扰特定微生物的代谢过程，以靶向特定微生物群体 (WHO, 2010)。

抗菌：这是一个总称，涵盖了消毒剂、抗菌剂（有时称为皮肤消毒剂）、抗病毒药物、抗真菌药物、抗寄生虫药物和抗生素 (IWII, 2022)。

机械清创：使用清创垫或湿干转换纱布等工具物理去除失活组织和碎屑。

水刀清创（喷射冲洗）：利用高能盐水流产生局部真空，通过文丘里效应切割并去除组织。

清创：清除失活伤口成分，包括坏死组织、腐肉和生物膜。

清洁：主动清除创面床、创缘、周围皮肤及周围区域的表面污染物、松散碎屑、未附着的非活性组织、微生物或之前敷料的残留物。

生物清创：使用绿蝇幼虫去除伤口中的湿腐肉、坏死组织和失活组织

生物膜：多种微生物群落由以不同速度生长的不同类型细菌细胞团簇组成，这些细菌附着在生物表面、非生物表面或彼此附着，并被自身产生的胞外基质所包裹。生物膜对抗微生物剂（包括抗生素和抗微生物药物）具有耐受性，治疗起来非常棘手。

生物负荷：产品上/产品内或产品表面的活微生物种群

腐肉：不同颜色的非活性组织（如乳白色、黄色、灰白色或棕褐色），附着状态可能松散或紧密，呈粘滑、纤维状或纤维蛋白样。

自溶性清创：人体自身酶对失活组织和坏死组织进行软化、液化和分解的自然过程。仅影响失活组织的高度选择性过程。可通过使用局部药物和现代伤口敷料辅助清创。

超声清创：设备将超声波能量直接传递到创面床或通过雾化溶液传递，有助于去除失活组织，同时具备冲洗功能。

酶解清创：使用特定酶（内源性或外源性酶）分解失活组织和硬性坏死焦痂。

锐器清创：使用手术刀、刮匙、手术剪或镊子等手术器械去除失活组织，在活组织水平上方进行操作，以促进愈合

非活性组织：包括坏死组织、腐肉、纤维蛋白组织和受损组织，可能还含有皮肤碎屑或敷料残留等惰性污染物。可能呈黄色、灰色、蓝色、棕色或黑色，质地柔软或粘滑，或形成硬焦痂

# 参考文献

- Anek AA, Hendrix JM, Cascella M (2023) WHO Analgesic Ladder. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554435/> (accessed 24.07.24)
- Anghel EL, DeFazio MV, Barker JC et al (2016) Current concepts in debridement: Science and strategies. *Plast Reconstr Surg* 138(3): 82-93
- Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA (2017) Diabetic foot ulcers and their recurrence. *N Engl J Med* 376(24): 2367-75
- Armstrong DG, Swerdlow MA, Armstrong AA et al (2020) Five year mortality and direct costs of care for people with diabetic foot complications are comparable to cancer. *J Foot Ankle Res* 13(16): 2-4
- Atkin L, Bucko Z, Conde Montero E et al (2019) Implementing TIMERS: the race against hard-to-heal wounds. *J Wound Care* 28(3): 1-49
- Barker JC, Khansa I, Gordillo GM (2017) A formidable foe is sabotaging your results: What you should know about biofilms and wound healing. *Plast Reconstr Surg* 139(5): 1184-94
- Barrigah-Benissan K, Ory J, Sotto A et al (2022) Antiseptic agents for chronic wounds: A systematic review. *Antibiotics (Basel)* 11(3): 350
- Bernard FX, Barrault C, Juchaux F et al (2005) Stimulation of the proliferation of human dermal fibroblasts in vitro by a lipidocolloid dressing. *J Wound Care* 14(5): 215-20
- Bjarnsholt T, Eberlein T, Malone M, Schultz G (2017) Management of biofilm Made Easy. *Wounds International* Available at: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
- British Association of Dermatologists (2021) Describing erythema in skin of colour. Available at: <https://www.bad.org.uk/healthcareprofessionals/inclusivity-and-representation/erythema-in-skin-of-colour> (accessed 22.07.24)
- Brown A (2018) When is wound cleansing necessary and what solution. Potable tap water is should be used? *Nursing Times* 114(9): 42-5
- Choo J, Nixon J, Nelson A, McGinnis E (2019) Autolytic debridement for pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 17(6)
- Dalac S, Sigal L, Addala A et al (2016) Clinical evaluation of a dressing with poly absorbent fibres and a silver matrix for managing chronic wounds at risk of infection: a non comparative trial. *J Wound Care* 25(9): 531-8
- Desroche N, Dropet C, Janod P, Guzzo J (2016) Antibacterial properties and reduction of MRSA biofilm with a dressing combining polyabsorbent fibres and a silver matrix. *J Wound Care* 25(10): 577-84
- Desroche N, Dropet C (2017) Biofilm and association of poly-absorbent fibres and silver ions. *Escarre* 74: 9-13
- Dhoonmoon L, Nair HKR, Abbas Z et al (2023) Wound care and skin tone: Signs, symptoms and terminology for all skin tones. *Wounds International* Available at: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
- Dissemond J, Steinmann J, Münter K-C (2020) Risk and clinical impact of bacterial resistance/ susceptibility to silver-based wound dressings: a systematic review. *J Wound Care* 29(4):221-34
- European Wound Management Association (2004) Position Document: Wound bed preparation in practice. *Wounds International* Available at: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
- European Wound Management Association (2022) Antimicrobials and Non-healing Wounds: An Update. Available at: <https://tinyurl.com/5n8uew6s> (accessed 14.06.24)
- Fletcher J, Edwards-Jones V, Fumarola S (2020) Best Practice Statement: Antimicrobial stewardship strategies for wound management. *Wounds UK* Available at: [www.wounds-uk.com](http://www.wounds-uk.com)
- Fletcher J, Atkin L, Edwards-Jones V et al (2021) Best Practice Statement: Use of silver dressings in wound care. *Wounds UK* Available at: [www.wounds-uk.com](http://www.wounds-uk.com)
- Foot In Diabetes UK (2014) Principles of debridement the diabetic foot: Developing a scope of practice for podiatrists in the UK. Available at: <https://wounds-uk.com/consensus-documents/principles-of-debridement-the-diabetic-foot/> (accessed 09.09.24)
- Gray D, Acton C, Chadwick P et al (2011) Consensus guidance for the use of debridement techniques in the UK. *Wounds UK* 7(1): 77-84
- Guiloff RJ, Angus-Leppan H (2016) WHO analgesic ladder and chronic pain: the need to search for treatable causes. *BMJ* 4: 352
- Haesler E, Swanson T, Ousey K (2022) Establishing a consensus on wound infection definitions. *J Wound Care* 31(12): 48-59
- Harriott MM, Bhindi N, Kassir S et al (2019) Comparative antimicrobial activity of commercial wound care solutions on bacterial and fungal biofilms. *Ann Plast Surg* 83: 404-10
- Haubner F, Ohmann E, Pohl F et al (2012) Wound healing after radiation therapy: review of the literature. *Radiat Oncol* 24(7): 162
- Haycocks S, Chadwick P (2012) Debridement of diabetic foot wounds. *Nursing Standard* 26: 51-8
- Hirschfeld J (2014) Dynamic interactions of neutrophils and biofilms. *J Oral Microbiol* 6: 26102
- Holloway S, Ahmajärvi K, Frescos N (2024) Management of wound-related pain. *J Wound Management* 25(1) 1-84
- Holmes C, Jarocki C, Torrence G, Priesand S (2019) Wound debridement for diabetic foot ulcers: a clinical practice review. *The Diabetic Foot Journal* 22(2): 60-3
- International Diabetes Federation (2021) IDF Diabetes Atlas. Available at: <https://diabetesatlas.org> (accessed 16.08.2022)
- International Wound Infection Institute (2016) Wound infection in clinical practice. *Wounds International* Available at: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
- International Wound Infection Institute (2022) Wound infection in clinical practice: Principles of best practice. *Wounds International* Available at: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
- International Wound Infection Institute (2023) Slough: composition, analysis and effect on healing. *Wounds International* Available at: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
- Jones ML (2018) Wound healing Series 2.5. Wound debridement, part 1. *British Journal of Healthcare Assistants* 12(2): 78-80
- Karlsson T, Musse F, Magnusson KE, Vikström E (2012) N-Acylhomoserine lactones are potent neutrophil chemoattractants that act via calcium mobilization and actin remodeling. *J Leukoc Biol* 91(1): 15-26
- Kiamco MM, Zmuda HM, Mohamed A et al (2019) Hypochlorous-Acid-Generating Electrochemical Scaffold for Treatment of Wound Biofilms. *Sci Rep* 9(1): 2683
- Kool B, Ipil M, McCool J (2019) Diabetes Mellitus-related Foot Surgeries in the Republic of the Marshall Islands in Micronesia. *Hawaii J Med Public Health* 78(1): 13-8
- Labib A, Winters R (2023) Complex Wound Management. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576385/> (accessed 04.06.24)
- Lazareth I, Meaume S, Sigal-Grinberg ML et al (2008) The Role of a Silver Releasing Lipido-colloid Contact Layer in Venous Leg Ulcers Presenting Inflammatory Signs Suggesting Heavy Bacterial Colonization: Results of a Randomized Controlled Study. *Wounds* 20(6): 158-66
- Leaper DJ, Schultz G, Carville K et al (2010) Extending the TIME concept: what have we learned in the past 10 years? *Int Wound J* 9(2): 1-19
- Malone M, Bjarnsholt T, McBain AJ et al (2017) The prevalence of biofilms in chronic wounds: a systematic review and meta-analysis of published data. *J Wound Care* 26(1): 20-5
- Manna B, Nahirniak P, Morrison CA (2023) Wound debridement. NIH National Library of Medicine. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507882/> (accessed 04.06.24)
- Mayer D, Tettelbach WH, Ciprandi G et al (2024) Best practice for wound debridement. *Journal of Wound Care* 33(6)
- McGrath A, Newton H, Trudgian J, Greenwood M (2014) TLC dressings Made Easy. *Wounds UK* Available at: [www.wounds-uk.com](http://www.wounds-uk.com)
- Meaume S, Senet P, Dumas R et al (2002) Urgotul®: a novel non-adherent lipidocolloid dressing. *Br J Nurs* 11(3): 42-50
- Meaume S, Téot L, Lazareth I, Martini J, Bohbot S (2004) The importance of pain reduction through dressing selection in routine wound management: the MAPP study. *J Wound Care* 13(10): 409-13
- Meaume S, Perez J, Rethore V et al (2012) Management of chronic wounds with an innovative absorbent wound dressing. *J Wound Care* 21(7): 315-22
- Meaume S, Dissemond J, Addala A et al (2014) Evaluation of two fibrous wound dressings for the management of leg ulcers: results of a European randomised controlled trial (EARTH RCT). *J Wound Care* 23(3): 105-16
- Nair HKR, Choudhury S, Ramachandram K et al (2019) Investigation and review on the efficacy of super-oxidized solution (HYDROCYN aqua®) against biofilm. *Wounds International* 10(4): 62-6
- Nair HKR, Chew KY, Jun Y et al (2022) Diabetic foot ulcer care in the Asia-Pacific region. *Wounds International* Available at: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
- Nair HKR, Mrozikiewicz-Rakowska B, Sanches Pinto D et al (2023) Use of wound antiseptics in practice. *Wounds International* Available at: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
- Olszowski S, Mak P, Olszowska E, Marcinkiewicz J (2003) Collagen type II modification by hypochlorite. *Acta Biochim Pol* 50(2): 471-9
- Ousey K, Ovens L (2023) Comparing methods of debridement for removing biofilm in hard-to-heal wounds. *J Wound Care* 32(3b): 4-10



- Pattison DI, Hawkins CL, Davies MJ (2003) Hypochlorous acid-mediated oxidation of lipid components and antioxidants present in low-density lipoproteins: absolute rate constants, product analysis, and computational modeling. *Chem Res Toxicol* 16(4): 439-49
- Percival SL, Suleman L (2015) Slough and biofilm: removal of barriers to wound healing by desloughing. *J Wound Care* 24(11): 498-510
- Percival S, Atkin L (2024) Managing wounds at risk of infection in difficult-to-dress areas. *Wounds UK* 20(1): 42-6
- Price PE, Fagervik-Morton H, Mudge EJ et al (2008) Dressing-related pain in patients with chronic wounds: An international patient perspective. *Int Wound J* 5(2): 159-71
- Roy S, Elgharably H, Sinha M et al (2014) Mixed-species biofilm compromises wound healing by disrupting epidermal barrier function. *J Pathol* 233(4): 331-43
- Sakarya S, Gunay N, Karakulak M et al (2014) Hypochlorous acid: an ideal wound care agent with powerful microbicidal, antibiofilm, and wound healing potency. *Wounds* 26(12): 342-50
- Sandy-Hodgetts K, Ademuyiwa A, Awang P et al (2022) Incision care and dressing selection in surgical incision wounds: Findings from an international meeting of surgeons and wound care specialists from Africa. *Wounds International* Available at: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
- Schofield A, Ousey K (2021) Wound bed preparation Made Easy. *Wounds UK* Available at: [www.wounds-uk.com](http://www.wounds-uk.com)
- Schultz GS, Sibbald RD, Falanga V et al (2003) Wound bed preparation: a systematic approach to wound management. *Wound Repair Regen* 11: S1-28
- Schultz GS, Bjarnsholt T, James GA et al (2017) Global Wound Biofilm Expert Panel. Consensus guidelines for the identification and treatment of biofilms in chronic nonhealing wounds. *Wound Repair Regen* 25(5): 744-57
- Sen CK, Roy S, Mathew-Steiner SS, Gordillo GM (2021) Biofilm Management in Wound Care. *Plast Reconstr Surg* 148(2): 275-88
- Sibbald RG, Elliott JA, Persaud-Jaimangal R et al (2021) Wound Bed Preparation. *Adv Skin Wound Care* 34(4): 183-95
- Thewijthcharoen Y, Sripatpong J, Krittiyawong S et al (2020) Changing the patterns of hospitalized diabetic foot ulcer (DFU) over a 5-year period in a multi-disciplinary setting in Thailand. *BMC Endocrine Disorders* 20: 89
- Thomas DC, Tsu CL, Nain RA et al (2021) The role of debridement in wound bed preparation in chronic wound: A narrative review. *Ann Med Surg* 4(71): 102876
- Ventafridda V, Saita L, Ripamonti C, De Conno F (1985) WHO guidelines for the use of analgesics in cancer pain. *Int J Tissue React* 7(1):93-6
- Vowden K, Vowden P (2011) Debridement Made Easy. *Wounds UK* Available at: [www.wounds-uk.com](http://www.wounds-uk.com)
- Yang J, Bauer BA, Wahner-Roedler DL et al (2020) The Modified WHO Analgesic Ladder: Is It Appropriate for Chronic Non-Cancer Pain? *J Pain Res* 17(13): 411-17
- Yin W, Wang Y, Liu L, He J (2019) Biofilms: The Microbial "Protective Clothing" in Extreme Environments. *Int J Mol Sci* 20(14): 3423
- Young T, Chadwick P, Clark M et al (2013) Effective debridement in a changing NHS: a UK consensus. *Wounds UK* Available at: [www.wounds-uk.com](http://www.wounds-uk.com)
- White R, Cowan Tand Glover D (2015) Supporting evidence-based practice: a clinical review of TLC healing matrix. MA Healthcare Ltd
- Win Tin ST, Kenilorea G, Gadabu E et al (2014) The prevalence of diabetes complications and associated risk factors in Pacific Islands countries. *Diabetes Res Clin Pract* 103(1): 114-8
- Wolcott RD, Rhoads DD (2008) A study of biofilm-based wound management in subjects with critical limb ischaemia. *J Wound Care* 17(4): 145-8
- Wolcott RD, Rumbaugh KP, James G et al (2010) Biofilm maturity studies indicate sharp debridement opens a time- dependent therapeutic window. *J Wound Care* 19: 320-8
- Wolcott RD, Fletcher J (2014) The role of wound cleansing in the management of wounds. *Wounds International* 1(1): 25-31
- World Health Organization (2010) Policies and incentives for promoting innovation in antibiotic research. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/326376> (accessed 17.05.24)
- World Health Organization (2023) Traditional medicine has a long history of contributing to conventional medicine and continues to hold promise. Available at: <https://www.who.int> (accessed 17.05.24)
- World Union of Wound Healing Societies (2016) Position document: Management of biofilm. *Wounds International* Available at: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)









