

负压封闭引流技术(VSD)在烧伤整形外科的护理研究进展与风险管理

罗永琴

恩施土家族苗族自治州中心医院医学美容整形烧伤外科, 湖北 恩施

收稿日期: 2025年11月23日; 录用日期: 2025年12月29日; 发布日期: 2026年1月5日

摘要

负压封闭引流技术(VSD)作为烧伤整形外科创面管理的重要进展, 通过集成可控负压、封闭环境和多方位引流, 显著提升了复杂创面的治疗效果。本文系统综述VSD技术在烧伤整形外科的应用进展、护理方案优化及风险管理策略, 分析其在急性烧伤、难愈性溃疡和植皮手术中的临床价值。研究表明, VSD能够有效促进创面愈合、降低感染率、降低患者疼痛程度, 并借助系统性护理方案优化治疗结局。然而, 其临床应用仍面临并发症防治、技术标准化等挑战, 需通过精细化护理和风险管理进一步优化。

关键词

负压封闭引流技术, 烧伤整形, 创面护理, 风险管理, 感染控制

Research Progress and Risk Management of Vacuum Sealing Drainage (VSD) Technology in Burn and Plastic Surgery Nursing

Yongqin Luo

Department of Medical Aesthetic Plastic Surgery and Burn Surgery, Central Hospital of Enshi Tujia and Miao Autonomous Prefecture, Enshi Hubei

Received: November 23, 2025; accepted: December 29, 2025; published: January 5, 2026

Abstract

The vacuum sealing drainage (VSD) technique, as an important advancement in wound management

文章引用: 罗永琴. 负压封闭引流技术(VSD)在烧伤整形外科的护理研究进展与风险管理[J]. 护理学, 2026, 15(1): 46-52. DOI: 10.12677/ns.2026.151007

in burn and plastic surgery, has significantly improved the therapeutic effect of complex wounds by integrating controllable negative pressure, sealed environment and multi-directional drainage. This article systematically reviews the application progress of VSD technology in burn and plastic surgery, the optimization of nursing plans and risk management strategies, and analyzes its clinical value in acute burns, refractory ulcers and skin grafting surgeries. Studies have shown that VSD can effectively promote wound healing, reduce infection rates, lower patient pain levels, and optimize treatment outcomes through systematic care plans. However, its clinical application still faces challenges such as the prevention and treatment of complications and technical standardization, which need to be further optimized through refined nursing and risk management.

Keywords

Vacuum Sealing Drainage Technology, Burn Plastic Surgery, Wound Care, Risk Management, Infection Control

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

烧伤，特别是深度烧伤，是整形外科常见的严重创伤之一，其对患者皮肤、组织及全身健康产生的负面影响尤为显著。深度烧伤创面修复过程面临三重严峻挑战：感染风险高、愈合延迟以及功能与美观受损。传统烧伤创面处理方法如常规换药、磺胺嘧啶银霜外用等，虽在一定程度上有助于创面恢复，但往往存在换药频繁、疼痛明显、愈合周期长等局限[1]。在这一背景下，负压封闭引流技术(Vacuum Sealing Drainage, VSD)逐渐成为烧伤整形外科创面管理的革命性进步。

VSD 技术是一种综合性物理疗法，其原理为：采用内置硅胶多孔引流管的医用海绵敷料，对皮肤软组织缺损创面进行覆盖或填充，并利用生物透性薄膜封闭，以构建一个密闭的引流空间[2]。通过将引流管连接负压装置，施加可控负压来促进创面修复[3]。该技术自 1990 年代由德国专家首创以来，经过多年发展和完善，已在骨科、普外科、烧伤科等多个领域显示出卓越的临床价值。

在烧伤整形外科领域，VSD 通过其多重治疗机制发挥重要作用：有效减轻创面水肿，降低血管通透性，促进创面周围水肿消退；高效引流创面内渗液，消除细菌培养基；可控制的负压能促进局部血流量增加和蛋白合成，形成包括引流管在内的“零积聚”，达到高效引流目的[4]。

本文旨在系统梳理 VSD 技术在烧伤整形外科领域的最新研究进展，特别关注其在护理实践中的应用优化和风险管理策略，通过综合分析现有文献和临床证据，为该技术在临床的规范化、精准化应用提供参考框架，最终促进烧伤患者治疗效果的提升和生活质量的改善。

2. VSD 技术在烧伤整形外科的应用进展

2.1. VSD 在急性烧伤创面中的应用

急性烧伤，尤其是深 II 度及 III 度烧伤，其创面处理一直是临床治疗的难点。传统治疗方法包括磺胺嘧啶银霜外用和早期削痂手术，但存在愈合时间长、瘢痕发生率高的问题[5]。VSD 技术的引入为急性烧伤创面管理提供了新的解决方案。

一项研究比较了 VSD、磺胺嘧啶银和早期削痂三种处理深 II 度烧伤的方法，结果显示 VSD 组的创

面愈合时间(18.64 ± 3.25 天)明显短于磺胺嘧啶银组(22.35 ± 3.45 天)和削痂组(24.67 ± 3.38 天)。更为重要的是,随访 1 年的瘢痕评估显示,VSD 组瘢痕情况明显轻于其他两组,10/12 的 VSD 组患者瘢痕评为“-”~“+”级别,而磺胺嘧啶银组有 9/12 的患者瘢痕评为“++”~“+++”级别。这表明 VSD 不仅加速创面愈合,还能改善愈合质量,减轻瘢痕形成[6]。

2.2. VSD 在难治性创面中的应用

难治性创面是烧伤整形外科面临的常见挑战,包括慢性溃疡、压疮、糖尿病足等。这些创面通常伴有血运差、感染重、愈合能力低下等特点。VSD 通过其独特的机械和生物力学效应,为难治性创面提供了有效的治疗选择。

一项回顾性研究分析了 2020 年 1 月至 2023 年 2 月收治的 80 例难治创面患者的临床资料,其中 39 例患者在接受常规护理基础上加施 VSD 干预。研究结果显示,VSD 观察组的临床总有效率显著高于对照组($P < 0.05$)。干预 14 天后,两组的温哥华瘢痕量表(VSS)评分均较干预前降低,且观察组均较同期对照组更低(P 均 < 0.05) [7] [8]。

对于下肢慢性难愈性皮肤溃疡,VSD 同样显示出显著优势。一项涉及 45 例下肢慢性溃疡患者的临床研究显示,采用一期清创联合 VSD 负压封闭(必要时重复),二期行皮片移植的分阶段治疗策略,可有效改善伤口床质量,为后续植皮手术的成功奠定了基础[9]。

2.3. VSD 在植皮术围手术期的应用

在烧伤整形外科,植皮术是覆盖创面、促进愈合的常用技术。然而,植皮失败是临床常见的问题,往往与创面基底条件差、血运不足、感染等因素有关。VSD 技术在植皮术围手术期的应用,显著提高了植皮成活率[10]。

研究显示,VSD 联合植皮技术通过多维度作用机制显著提高植皮成活率。VSD 技术利用生物半透膜将引流管与创面紧密贴合,构建封闭负压引流系统,改善局部微环境。同时,负压吸引产生的机械应力刺激可促进创面毛细血管增生,加速血流灌注,为植皮区域营造富含氧分与营养物质的“土壤” [11]。

一项关于游离植皮术后 VSD 临床应用的研究选取了 46 例游离植皮术后 VSD 患者。结果显示,试验组患者的肉芽生长时间、上皮组织生长时间以及创面愈合时间等均显著优于对照组($P < 0.05$);并发症发生率试验组低于对照组($P < 0.05$)。研究表明,针对游离植皮术后接受 VSD 治疗的烧伤患者,系统化的护理干预是降低并发症、保障创面顺利愈合的重要环节[12]。VSD 技术还在皮瓣移植术后管理中也展现出重要价值。通过减少水肿形成、控制感染和促进血管生成,VSD 为移植皮瓣提供了更为安全的愈合环境,降低了皮瓣坏死风险[13]。

3. VSD 护理研究进展

3.1. 负压维持与引流护理

确保持续稳定的负压引流是 VSD 技术发挥疗效的先决条件,也是其核心特征的体现。护理人员需定期检查负压装置,确保负压维持在有效范围内[14]。临床实践中,负压值的设定需根据创面情况个性化调整。对于血运较差、组织脆弱的创面,则需适当降低负压值,避免过强负压导致新生肉芽组织损伤。一项关于深 II 度烧伤的研究采用 -60 kPa 的负压进行治疗,取得了良好的治疗效果[15] [16]。

3.2. 创面观察与感染预防

VSD 技术虽然能有效降低感染风险,但并不意味着可以完全避免感染。因此,创面观察与感染预防

仍是护理工作的重点[17]。护理人员需密切观察创面敷料情况。若发现创面敷料隆起、边缘渗液、漏气等，应检查覆盖膜是否封闭，引流管是否通畅，是否有高效的负压源，各连接管是否松动，敷料是否变硬[18]。

预防感染的具体措施包括：入院或每次清创前需做创面分泌物培养及药敏实验，按检查结果准确使用抗生素。新鲜创面一般用生理盐水冲洗，对深部创面或已感染创面，可使用 3% 双氧水和 10% 碘伏液用于创面冲洗。护理人员应协助医生确保清创彻底，止血完全，尽量减少创面渗血[19]。创面周围的皮肤用温水擦洗，保持皮肤干燥。这些细节管理对于预防感染至关重要。

3.3. 疼痛管理与舒适护理

VSD 技术通过降低组织张力来减轻对创周神经的刺激，从而展现出显著的镇痛效果，这一点已由患者 VAS 评分的显著降低所证实[20]。为进一步挖掘其镇痛潜力，一项针对 90 例烧伤植皮患者的随机对照研究显示，在 VSD 治疗基础上辅以系统化的疼痛管理干预，能够更有效地控制患者疼痛并加速创面愈合进程，其综合效益显著优于单一 VSD 治疗[21] [22]。

舒适护理还包括体位管理和心理支持。对于长期接受 VSD 治疗的患者，护理人员应协助其采取舒适体位，避免引流管受压或牵拉，与此同时，通过积极对话掌握患者的内心诉求，舒缓其负面情绪，并建立其战胜疾病的信心。

3.4. 营养支持与健康教育

全面的护理支持，涵盖营养干预与健康教育，对保障 VSD 治疗效果至关重要。在营养干预方面，为纠正因高代谢状态(尤其见于烧伤患者)所致的负氮平衡，需制定个体化营养支持方案，必要时联合营养科会诊，以提供充足热量与蛋白质，促进肉芽组织生长[23]。在健康教育方面，通过系统化的患者宣教，阐明治疗原理与装置维护要点，能显著提升患者的依从性，主动避免装置异常，进而有效降低并发症发生率[24]。

4. VSD 技术的风险管理与并发症防治

4.1. 技术操作风险及防控

VSD 技术的操作环节存在多种风险，主要包括敷料选择不当、封闭不严和清创不彻底等。敷料选择是 VSD 技术的首要环节[25]，同时，敷料的材质和性状也需根据创面特点选择，对于腔隙较大的创面，可能需要裁剪或折叠敷料以确保与创面充分接触。封闭质量是 VSD 技术的关键，贴膜时应杜绝漏气[26]。

4.2. 设备相关风险及管理

VSD 治疗过程中，设备相关风险主要包括负压异常、引流管堵塞和储液瓶问题等。常见 VSD 技术故障排查流程见表 1。这些风险可能导致治疗中断或效果降低，需要护理人员密切监测和及时处理。负压异常是常见的技术性问题。负压过高可能导致创面疼痛加重或新生肉芽组织损伤；负压过低则无法有效引流创面渗液，导致液体积聚和感染风险增加。护理人员应定期检查负压源是否正常，各连接处是否有漏气，确保负压维持在有效药浓度范围(60~80 kPa) [27]。

4.3. 患者相关风险及个体化护理

见表 1，患者自身因素也可能增加 VSD 治疗的风险，包括凝血功能异常、免疫力低下、感觉障碍和合作度差等。针对这些风险，护理人员需要实施个体化的护理方案[28]。护理人员应动态评估引流情况及患者的血液学状态(如血红蛋白、凝血功能)，并基于评估结果与医生协作，适时优化抗凝治疗方案。负压设定也应更为谨慎，从低负压开始，根据情况逐步调整。免疫力低下患者需要更严格的无菌操作，

Table 1. Flow chart for troubleshooting VSD technology
表 1. VSD 技术故障排查流程表

常见问题	可能原因	分步解决方案
漏气	1. 贴膜不贴合 2. 连接处松动 3. 敷料覆盖不完整	1. 检查覆盖膜是否完整无破损 2. 检查所有连接处是否牢固 3. 重新贴膜，确保边缘密封 4. 使用医用胶带加固边缘
引流管堵塞	1. 创面渗液粘稠 2. 血块形成 3. 敷料选择不当 4. 负压设置过低	1. 检查引流管是否通畅 2. 用生理盐水冲洗引流管 3. 必要时更换引流管 4. 调整负压至 60~80 kPa 5. 重新评估敷料选择
负压异常(过高)	1. 负压装置设置不当 2. 引流管过细 3. 创面组织脆弱	1. 检查负压装置设置 2. 降低负压至 60~80 kPa 3. 如为组织脆弱创面，进一步降低负压(如-60 kPa) 4. 密切观察创面情况，评估疼痛程度
负压异常(过低)	1. 负压源故障 2. 连接处漏气 3. 储液瓶满溢 4. 引流管扭曲	1. 检查负压源是否正常工作 2. 检查所有连接处是否有漏气 3. 清空储液瓶 4. 确保引流管无扭曲 5. 重新校准负压装置
出血	1. 凝血功能异常 2. 清创不彻底 3. 负压过高	1. 动态评估血液学状态(血红蛋白、凝血功能) 2. 与医生协作优化抗凝治疗方案 3. 降低负压至适当水平 4. 确保清创彻底，止血完全
感染风险增加	1. 免疫力低下 2. 无菌操作不严格 3. 创面观察不及时	1. 加强无菌操作规范 2. 增加创面观察频率 3. 按需进行创面分泌物培养及药敏实验 4. 严格按医嘱使用抗生素 5. 加强营养支持，提高免疫力
意外拔管	1. 感觉障碍 2. 合作度差 3. 患者躁动不安	1. 加强巡视频率 2. 使用适当约束或保护装置 3. 对患者及陪护人员进行 VSD 装置保护培训 4. 评估疼痛情况，给予适当镇痛 5. 必要时使用镇静药物(需医生医嘱)
创面水肿增加	1. 负压设置不当 2. 引流不畅 3. 患者体位不当	1. 检查负压是否在有效范围(60~80 kPa) 2. 确保引流系统通畅 3. 调整患者体位，避免压迫引流管 4. 评估创面周围组织情况，必要时调整负压
疼痛加重	1. 负压过高 2. 创面感染 3. 患者焦虑情绪	1. 检查负压设置，适当降低负压 2. 评估创面感染情况，必要时使用抗生素 3. 给予疼痛评估和适当镇痛 4. 提供心理支持，减轻焦虑情绪

注：所有操作均需在医生指导下进行，负压维持范围为 60~80 kPa，具体数值需根据创面情况个体化调整。

更频繁的创面观察,以及更积极的营养支持[29]。研究表明,VSD 技术联合表皮生长因子可进一步优化深度烧伤创面愈合效果,降低炎症应激反应。对于感觉障碍或合作度差的患者,意外拔管或装置损坏的风险增加。护理人员应加强巡视,使用合适的约束或保护装置,同时对陪护人员进行充分培训,确保他们了解保护 VSD 装置的重要性及方法。

5. 结论与展望

负压封闭引流技术(VSD)作为烧伤整形外科创面管理的重大进步,通过其多机制作用模式和全方位引流特点,显著提升了复杂创面、特别是烧伤创面的治疗效果。从基础护理到风险管理,VSD 技术已在临床实践中形成相对完善的体系,并在持续优化中展现出广阔前景。

随着技术进步和循证医学资料的积累,VSD 技术在未来发展中多个值得关注的方向。技术集成化是一个重要趋势,如 VSD 联合表皮生长因子、VSD 联合美皮康敷料等方案已显示出协同效应。此外,风险管控系统化和应用领域拓展也是未来研究的重要方向。然而,VSD 技术仍面临一些挑战,如治疗费用较高、部分高质量研究证据有限、并发症防控需进一步优化等。未来研究应聚焦于技术标准化、个体化治疗方案优化以及长期疗效评估,通过多学科协作推动该技术在烧伤整形外科的精准化、规范化应用。

总之,负压封闭引流技术通过其独特的物理治疗机制和全面的护理体系,为烧伤整形外科创面管理提供了有效解决方案。通过持续的护理研究和风险管理优化,VSD 技术有望为更多患者带来更优质的医疗体验和更理想的临床结局。

参考文献

- [1] 吴军,朱家源,于家傲,等. 中国康复医学会康复医学指南丛书烧伤康复指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2025.
- [2] 王丽敏. 浅析 VSD 负压封闭引流技术在糖尿病患者合并骶尾部压疮护理中的应用[J]. 世界最新医学信息文摘, 2017, 17(41): 204.
- [3] 陈雪萍,肖美云,胡薇. 负压封闭引流技术用于软组织缺损治疗的护理[J]. 福建医药杂志, 2015, 37(5): 150-151.
- [4] 张丽,周茹珍,李崑崑,邱群. 1 例直肠癌管癌侵犯会阴部致特大创面患者的术后护理[J]. 中国临床护理, 2021, 13(6): 397-398.
- [5] 李军. 23 例深 II 度烧伤患者使用封闭式负压引流技术治疗的疗效[J]. 实用临床医学(江西), 2015, 16(6): 56-57.
- [6] 王智忠,刘利华,努尔兰,查天建,焦静龙,苏福增,刘小龙. 磺胺嘧啶银脂质水凝胶敷料联合负压吸引装置应用于肢体深 II 度烧伤削痂术后创面的疗效[J]. 上海医学, 2021, 44(12): 930-933.
- [7] 张霞. 经尿道前列腺电切术结合中医特色疗法及加速康复外科理念对血流变学、炎性因子、T 细胞亚群变化的影响[J]. 菏泽医学专科学校学报, 2018, 30(2): 60-63, 75.
- [8] 张海敏,周艳红,张凤. 负压封闭引流技术在整形科难治创面中的应用与护理分析[J]. 中西医结合护理(中英文), 2024, 10(3): 169-171.
- [9] 舒巍,周忠志,熊武,黄新灵,向聪莲,杨双喜,兰宏伟. 负压封闭引流在下肢慢性难愈性皮肤溃疡修复中的应用[J]. 中国美容医学, 2024, 23(24): 2038-2042.
- [10] 陈猛,彭大勇,李树峰,迟增德. 四肢大面积皮肤缺损植皮修复术围手术期 VSD 应用观察[J]. 山东医药, 2021, 51(50): 82-83.
- [11] 王建超,高延征,廖文胜,盛伟超. 改良封闭负压引流技术治疗腰椎内固定术后早期深部感染[J]. 实用骨科杂志, 2021, 27(11): 971-974.
- [12] 谭雪梅. 护理干预对 TURP 后常见并发症的影响[J]. 中国卫生标准管理, 2019, 10(13): 146-148.
- [13] 任晓倩. 游离植皮术后负压封闭引流术的临床应用及护理策略探讨[J]. 医院管理论坛, 2021, 38(5): 60-61, 16.
- [14] 谢兴,崔玲玲. VSD 技术在软组织创伤中的应用和护理[J]. 中华全科医学, 2022, 10(9): 1487-1488.
- [15] 梁文勇. 农机具损伤的临床回顾性研究[D]. [硕士学位论文]. 青岛: 青岛大学, 2018.
- [16] 张玲玲. 封闭式负压引流治疗左足痛风石伴感染 1 例围术期护理[J]. 齐鲁护理杂志, 2020, 16(4): 100-101.

-
- [17] 邵子静. 鞍区肿瘤术后并发尿崩症与脑性盐耗综合征的观察与护理[J]. 现代实用医学, 2004(2): 109-193.
- [18] 孙敏. 负压封闭引流技术在下肢骨折伴软组织挫伤中的应用及护理[J]. 全科护理, 2012, 10(22): 2064-2065.
- [19] 黄米娜, 刘莹, 梅晰凡, 等. 负压封闭引流技术在大面积皮肤缺损中的应用及护理[J]. 军医进修学院学报, 2012, 33(8): 867-868.
- [20] 辛宝琴, 董国伟, 王钢, 等. 开窗引流术治疗牙源性颌骨囊肿的效果观察[J]. 临床医学工程, 2023, 30(9): 1219-1220.
- [21] 秦欢, 王丽丽, 王婧. 颌典凝胶去腐治疗恒牙颈部龋临床观察[J]. 潍坊医学院学报, 2021, 43(6): 456-458.
- [22] 阳健美, 李阳. 专项疼痛管理对接受 VSD 的烧伤整形患者疼痛缓解及创面恢复的影响[J]. 中国美容医学, 2023, 32(6): 175-178.
- [23] 李菁林, 陆秀珍, 邹叶芳. 负压封闭引流技术治疗开放性骨折合并软组织缺损的护理体会[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2012, 33(9): 1258-1259.
- [24] 廖波, 甘桂荣, 李彦, 等. 脑电生物反馈联合艾司西酞普兰在焦虑障碍治疗中的作用分析[J]. 中国医学创新, 2019, 16(29): 52-55.
- [25] 索小舜, 李治锦, 彭杨, 等. 负压封闭引流技术(VSD)在创伤外科中的应用体会——附 115 例报告[J]. 世界最新医学信息文摘, 2017, 17(A4): 21.
- [26] 刘彩霞. 网状植皮结合 VSD 治疗大面积皮肤缺损的护理[J]. 河北医药, 2012, 34(19): 3027-3028.
- [27] 武素萍. 封闭负压引流技术治疗老年压疮 30 例临床护理对策[J]. 河南外科学杂志, 2012, 18(1): 134-135.
- [28] 陈顺张. 不同护理模式在慢阻肺合并糖尿病患者中的应用分析[J]. 糖尿病新世界, 2020, 23(22): 135-137.
- [29] 尚莉丽. 系统性硬化病患者外周血 CD4⁺ T 淋巴细胞亚群分析及短期小剂量白介素-2 对其影响的研究[D]: [硕士学位论文]. 晋中: 山西医科大学, 2018.