

外科手术后影响引流的相关因素分析

季卫奔 李延旭 吴巍

扬州大学附属医院普外科, 江苏扬州, 225000;

摘要: 外科手术后引流技术历经数千年发展, 从希波克拉底的芦苇管引流到现代闭式负压系统, 其核心目标始终是清除创面积液、预防感染并促进术后康复。本文分析了糖代谢、低蛋白血症、凝血功能异常、肥胖等患者自身因素和手术操作因素对引流的影响。当前引流技术仍面临引流管感染、材料局限及指南缺失等挑战, 未来需融合智能监测、生物活性导管等创新技术, 构建“精准评估-动态调控”管理体系, 推动个体化与规范化发展。

关键词: 引流; 术后管理; 影响因素

DOI: 10.69979/3029-2808.25.02.038

术后引流是指通过放置引流管, 将手术创面或体腔内的积液、积血以及渗出液引流至体外, 以达到创面清洁、减少感染风险、促进组织愈合的目的。从公元前5世纪古希腊时期希波克拉底使用芦苇管引流化脓灶的原始实践^[1], 到19世纪无菌理念提出后约瑟夫·李斯特制作出橡胶引流管^[2], 再到20世纪闭式负压引流系统(VSD)的革命性突破, 随着材料和技术的不断革新, 引流在手术后恢复的过程中有着愈发重要的意义: 首先, 通过及时清除术后创面或体腔内的积液, 尽可能地减少细菌滋生的环境, 从而降低术后感染的风险^[3]; 其次, 引流有助于减轻组织水肿, 改善局部的血液循环, 为伤口的愈合创造有利条件; 此外, 有效的引流还能够预防血肿、血清肿、吻合口瘘等并发症的发生, 减少患者的痛苦和医疗费用; 最后, 引流液的性质、量和颜色等指标可以及时地反映手术创面的恢复情况, 帮助监测患者的病情变化^[4]。本文旨在探讨影响引流效果的因素, 以期为临床实践提供参考, 推动术后引流管理的精准化、规范化和个体化发展。

1 糖尿病及糖代谢异常

高血糖通过晚期糖基化终末产物-受体RAGE轴破坏血管屏障结构、释放促炎因子增加炎性渗出^[5]。此外, 持续的炎症环境会导致巨噬细胞M1极化, 其分泌的基质金属蛋白酶-9(MMP-9)加速细胞外基质降解, 进一步扩大了炎性渗出范围^[6]。而在修复期阶段, 高血糖可以通过抑制p38 MAPK通路减少胶原合成量, 同时内皮祖细胞的功能受损导致毛细血管新生延迟, 进而延长创面修复时间^[7]。这种“血管渗漏-持续炎症-修复障碍”的恶性循环, 可能会导致糖尿病患者术后的引流量增加,

引流管留置时间延长。

2 低蛋白血症/营养状态不良

白蛋白是监测患者营养状态的重要指标, 作为维持血浆胶体渗透压的核心成分, 当白蛋白浓度 $<30\text{g/L}$ 时, 血管内液体会因渗透压梯度失衡大量外渗至组织间隙, 最终可能造成术后引流量的增加^[8]。此外, 白蛋白具有抗炎及抗氧化功能, 白蛋白的缺乏可能会加剧术后的炎症反应: 一方面, 低量白蛋白会导致游离脂肪酸的蓄积, 激活TLR4/NF- κ B通路, 促使促炎因子分泌量增加, 导致炎性渗出液蛋白浓度升高; 另一方面, 低量白蛋白导致的抗氧化能力下降会使局部氧化应激加剧, 进一步损伤血管内皮的紧密连接^[9]。因此针对低蛋白血症的患者, 纠正白蛋白缺失是至关重要的。

3 凝血功能异常

抗凝药物会通过抑制维生素K依赖性凝血因子或直接阻断Xa因子活性, 延长凝血酶原时间, 导致术后创面的持续渗血^[10]。凝血因子缺乏一方面会导致无法有效形成纤维蛋白凝块, 可能会造成手术创面的延迟愈合, 另一方面通过减少血小板聚集, 加剧毛细血管渗血, 两者共同作用下使得术后引流量增加。因此对于凝血功能异常的患者, 需要在围术期针对性地改善患者的凝血功能。此外, 关于乳腺和骨科手术后引流的相关研究显示^[11, 12], 新型止血技术如氨甲环酸的局部灌注可有效减少术后引流量。

4 肥胖

肥胖, 即过多的脂肪组织, 会通过解剖结构改变、代谢紊乱及炎症反应三个层面机制显著增加术后引流

量。从解剖层面来说,脂肪组织的血供稀疏且抗机械损伤能力弱,术中的电刀热效应易引发液化进而生成乳糜状引流液;此外,增厚的皮下脂肪层容易形成死腔,阻碍术后的组织贴合,提升了积液的风险^[13]。从代谢层面来说,过多的内脏脂肪会释放大量促炎因子扩大炎症渗出范围^[14]。相较于正常体重人群,肥胖患者的术后引流量和引流管留置时间都会更容易增加。

5 手术操作因素

外科手术操作中的技术与细节处理会直接影响术后引流效果。因组织剥离范围更广、创伤更大,开放手术的术后渗血和炎性渗出量显著高于微创手术。术中的止血技术如双极电凝止血可减少小血管渗血,但过度使用会导致组织碳化,增加术后炎性渗出;超声刀通过蛋白变性封闭血管,较传统电刀可以有效减少创面渗血量^[15]。纤维蛋白胶喷涂创面可以封闭微小血管,明胶海绵适用于弥漫性渗血,两者都可以有效减少术后的创面出血^[16]。术者的精细操作对减少术后引流十分关键,避免过度牵拉或挤压软组织可降低术后坏死组织渗出,保护重要血管、神经及淋巴管可以减少术中出血及术后渗出,反之,淋巴结清扫范围过广容易损伤淋巴管网,导致术后引流流量增加。

6 总结

术后引流作为外科创伤修复的重要观察指标,其变化本质是机体稳态失衡的微观体现,患者个体特征和手术操作因素会通过多维度的病理生理网络影响这一过程。当前的引流技术与管理策略在控制感染、引流材料、临床指南和个体化方案方面仍存在着显著短板,在未来,需要通过开发个体化风险评估工具、推广智能监测技术、通过APP开发加强患者参与式管理和优化资源配置与多学科协作,构建“精准评估-动态调控-全程参与”的个体化引流体系,最终实现并发症最小化与康复效率最大化的双重目标。

参考文献

[1]Christopoulou-Aletra H, Papavramidou N: "Empyemas" of the thoracic cavity in the Hippocratic Corpus. *Ann Thorac Surg* 2008, 85(3):1132-1134.
[2]Simpson D: Management of brain abscesses. I:

Drainage and antiseptics. *J Clin Neurosci* 2013, 20(12):1669-1674.

[3]Pham T, O'Dell JC, Hunter Rose JE, Rohr A, Johnson M, Dulek A, Winfield RD, Berry SD, Hartwell JL, Turner SA et al: Time to Percutaneous Drain Placement and Impact on Patient Outcomes. *Surg Infect (Larchmt)* 2025.

[4]Okui J, Obara H, Uno S, Sato Y, Shimane G, Takeuchi M, Kawakubo H, Kitago M, Okabayashi K, Kitagawa Y: Adverse effects of long-term drain placement and the importance of direct aspiration: a retrospective cohort study. *J Hosp Infect* 2023, 131:156-163.

[5]Gillery P, Jaisson S: Post-translational modification derived products (PTMDPs): toxins in chronic diseases? *Clin Chem Lab Med* 2014, 52(1):33-38.

[6]Lin PK, Davis GE: Extracellular Matrix Remodeling in Vascular Disease: Defining Its Regulators and Pathological Influence. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2023, 43(9):1599-1616.

[7]Kamal R, Awasthi A, Pundir M, Thakur S: Healing the diabetic wound: Unlocking the secrets of genes and pathways. *Eur J Pharmacol* 2024, 975:176645.

[8]Belinskaia DA, Voronina PA, Shmurak VI, Jenkins RO, Goncharov NV: Serum Albumin in Health and Disease: Esterase, Antioxidant, Transporting and Signaling Properties. *Int J Mol Sci* 2021, 22(19).

[9]Soeters PB, Wolfe RR, Shenkin A: Hypoalbuminemia: Pathogenesis and Clinical Significance. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2019, 43(2):181-193.

[10]Elliott J, Smith M: The acute management of intracerebral hemorrhage: a clinical review. *Anesth Analg* 2010, 110(5):1419-1427.

[11]Sun C, Zhang X, Chen L, Deng J, Ma Q, Cai X, Yang H: Comparison of oral versus intravenous tranexamic acid in total knee and hip arthroplasty: A GRADE analysis and meta-analysis. *M*

edicine (Baltimore) 2020, 99(44):e22999.

[12]Buheiri AR, Tveskov L, Dines LM, Bagge JD, Möller S, Bille C: Tranexamic Acid in Breast Surgery – A Systematic Review and Meta-Analysis. Clin Breast Cancer 2025.

[13]Neumann PA, Reischl S, Berg F, Jäger C, Friess H, Reim D, Ceyhan GO: Meta-analysis and single-center experience on the protective effect of negative suction drains on wound healing after stoma reversal. Int J Colorectal Dis 2020, 35(3):403-411.

[14]Ghemiş L, Goriuc A, Minea B, Botnariu GE, Mârţu MA, Enţuc M, Cioloca D, Foia LG: Myeloid-Derived Suppressor Cells (MDSCs) and Obesity-Induced Inflammation in Type 2 Diabetes. Diagnostics (Basel) 2024, 14(21).

[15]Gao X, Jin Y, Zhang G: Systematic Review and Meta-Analysis: Impact of Various Hemostasis Methods on Ovarian Reserve Function in Laparoscopic Cystectomy for Ovarian Endometriomas. Altern Ther Health Med 2024, 30(8):312-319.

[16]Nepal A, Tran HDN, Nguyen NT, Ta HT: Advances in haemostatic sponges: Characteristics and the underlying mechanisms for rapid haemostasis. Bioact Mater 2023, 27:231-256.

作者简介: 作者简介: 季卫奔, 男, 汉族, 江苏扬州, 在校学生, 硕士, 扬州大学, 研究方向: 普外科疾病诊治.

通讯作者: 吴巍, 男, 汉族, 江苏扬州, 教授, 博士, 扬州大学附属医院普外科, 研究方向: 肝癌和胆管癌机制和相关纳米颗粒的研究.