

# 腰椎融合术后切口愈合不良的临床进展

岳智淳<sup>1,2\*</sup>, 许奔驰<sup>1,2</sup>, 陈红进<sup>1,2</sup>, 王哲<sup>2#</sup>

<sup>1</sup>西安医学院研究生院, 陕西 西安

<sup>2</sup>空军军医大学西京医院骨科, 陕西 西安

收稿日期: 2023年9月25日; 录用日期: 2023年10月19日; 发布日期: 2023年10月24日

## 摘要

腰椎术后切口愈合不良是脊柱外科术后常见并发症, 部分患者手术切口会发生脂肪液化, 切口积液、渗出或者裂开, 并有可能继发感染, 一旦发生手术切口感染, 轻则影响患者切口愈合进程, 不利于患者术后恢复, 并且延长住院时间和医疗负担。本文章主要通过回顾以往的文献资料从影响切口愈合的危险因素、早期诊断以及临床治疗方面向临床医师提供参考意义。

## 关键词

切口愈合不良, 切口感染, 术后管理

# Clinical Progress of Poor Incision Healing after Lumbar Fusion

Zhichun Yue<sup>1,2\*</sup>, Benchu Xu<sup>1,2</sup>, Hongjin Chen<sup>1,2</sup>, Zhe Wang<sup>2#</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

<sup>2</sup>Department of Orthopedics, Xijing Hospital, Air Force Military Medical University, Xi'an Shaanxi

Received: Sep. 25<sup>th</sup>, 2023; accepted: Oct. 19<sup>th</sup>, 2023; published: Oct. 24<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Poor incision healing after lumbar surgery is a common complication after spinal surgery. Fat liquefaction, fluid accumulation, exudation or dehiscence may occur in surgical incision in some patients, and secondary infection may occur. Once surgical incision infection occurs, it may affect the healing process of the patient's incision, which is not good for the postoperative recovery of the patient, and prolong the hospital stay and medical burden. This article mainly provides reference

\*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 岳智淳, 许奔驰, 陈红进, 王哲. 腰椎融合术后切口愈合不良的临床进展[J]. 临床医学进展, 2023, 13(10): 16851-16855. DOI: 10.12677/acm.2023.13102360

for clinicians from the aspects of risk factors affecting wound healing, early diagnosis and clinical treatment by reviewing the previous literature.

## Keywords

Poor Wound Healing, Incision Infection, Postoperative Management

Copyright © 2023 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

脊柱损伤是目前临床外科常见的病症之一。手术治疗对脊柱修复临床效果好,手术大多为重建或修复手术,手术创伤大、内固定植入较多以及患者的基本情况容易引发术后手术部位切口愈合不良[1]。切口愈合不良[2]是脊柱外科术后常见并发症,部分患者手术切口会发生脂肪液化,切口积液、渗出或者裂开,并有可能继发感染,一旦发生手术切口感染,轻则影响患者切口愈合进程,不利于患者术后恢复,并且延长住院时间和医疗负担;重则导致内固定失败从而再次手术,甚至引起永久性神经功能障碍或败血症等全身并发症危及生命[3]。手术部位感染是医院获得性感染的重要组成部分,腰椎手术由于手术过程中暴露大,位置深、手术复杂、时间长以及内固定物的使用,其手术部位感染的发生率高0.7%~11.9%[4]。本文章主要通过从腰椎术后切口愈合不良常见危险因素、早期诊断以及临床治疗方面,为临床医师处理术后切口愈合不良提供参考方案。

## 2. 腰椎术后切口愈合不良常见的危险因素

切口愈合不良主要指切口愈合延迟,即在常规愈合时间拆线后,因血肿或者血清肿形成、皮肤及皮下组织未能完全愈合等原因导致切口浅层裂开需换药等外科处理者。既往研究[5][6]表明高龄、营养不良、糖尿病、肥胖、输血、出血多、手术时间长、手术方式、内固定物置入均为导致脊柱术后切口不愈合的危险因素。王仕永[7]等人研究中将手术限制在后路腰椎减压固定融合手术,病种局限于腰椎退变性疾病,排除脊柱炎性疾病、肿瘤、骨折患者。多因素分析发现后路腰椎固定融合手术后发生深部感染最主要的危险因素分别为术前尿路感染、糖尿病、饮酒、BMI > 25 kg/m<sup>2</sup> (OR 分别为 14.92、5.53、3.10、2.78)。分析原因,高龄患者由于身体功能退化,免疫功能受损、减退,手术耐受力较差,且往往合并多种基础疾病,导致相应的术后组织修复能力显著下降;热量供应不足和蛋白营养不良使伤口愈合缓慢,机体处于免疫抑制状态,导致感染率增加。血浆蛋白浓度 < 35 g/L 和淋巴细胞总数 < (1.5~2.0) × 10<sup>9</sup>/L 提示营养不良。糖尿病患者免疫功能相较正常人处于抑制状态,粒细胞功能受损严重,更易感染;此外糖尿病微血管病变可导致局部组织缺氧缺血,降低人体组织中的抗菌药物。肥胖[8]常与多种基础疾病有关,如高血压、糖尿病以及阻塞性呼吸暂停综合征等,且术后存在是伤口脂肪液化的可能性。切口脂肪液化[9]实质上是切口处脂肪细胞无菌性变性坏死过程中细胞破裂后脂滴流出,在切口内形成的一定量液态脂肪,术后发生无菌性坏死,导致脂肪液化。潘丹[10]等人研究 387 例患者中有 32 例出现术后切口脂肪液化,发生率为 8.3%,分析发现多裂肌脂肪浸润程度为切口脂肪液化的独立危险因素。并且研究中也提到手术时间和术中出血量是切口脂肪液化最重要的两个独立危险因素。手术时间越短、术中出血越少,术后脂肪液化发生率越低。

既往研究[11]提到当失血量 > 1000 ml 脊柱手术后切口感染率明显增高, 因此对于该类患者术中应予以追加抗菌药物, 以防术后感染。当手术时间 > 3 h 的脊柱外科手术术后切口感染率明显增高, 此外手术时间延长可导致切口周围的软组织持续受到牵拉, 易造成局部组织缺血、干燥坏死。并且时间延长增加空气暴露的风险, 一定程度上增加伤口污染的机会。输血[12]作为术后感染的危险因素已经获得认同, 输入红细胞容易破裂导致炎症反应, 机体为拮抗该反应主动下调自身免疫水平, 术后感染率随之增加。相较于前入路手术和微创手术, 后入路手术和开放性手术切口不愈合的发生率更高。蔡培强等人[13]的研究表中表明, 年龄、糖尿病病史和内固定物植入均是脊柱手术病人术后切口感染的危险因素; 而陈笑宇等人[14]的研究发现, 后路脊内固定患者术后感染严重影响患者术后伤椎的恢复及手术远期预后。Dietz N 等人[15]认为内置物的使用增加了切口深部感染的风险。内植物置入后, 患者的排异反应可能导致血液中 C 反应蛋白异常, 引发感染。同时若器械消毒不彻底, 很容易残留部分病原菌, 这些病原菌随手术植入侵入人体, 很容易引起迟发性的切口感染。

### 3. 腰椎术后切口感染的早期诊断

切口感染[16] (surgical site infection, SSI)是指手术切口、器官或腔隙的感染。根据发生的部位不同分为浅部感染与深部感染, 浅表感染仅局限于皮肤或未累及筋膜的皮下组织; 而深部感染涉及深筋膜下及内植物。根据发生时间的不同, 分为早发型感染和迟发性感染, 美国疾病协会[17] (IDSA)在指南中将脊柱内固定迟发感染定义为术后 1 月以后发生的感染。切口感染的临床诊断, 早发型切口感染常见症状为伤口渗液、发热及疼痛, 部分患者会出现全身酸软、夜间盗汗不适。迟发型型切口感染临床表现多样, 常缺乏典型的临床症状, 有报道[18]指出脊柱术后切口迟发型感染最常见的症状为伤口渗出甚至形成窦道, 而发热并不常见。C-反应蛋白(CRP)是机体炎症反应的重要指标, 与感染程度呈明显正相关, CRP 在诊断术后感染的灵敏性、特异性和时效性较好, 当合并感染时, CRP 不下降或者持续升高, 在术后可较快判断是否存在感染。张洋[19]等人研究中发现术后 7 天及 14 天时, 感染组患者外周血中 CRP 较对照组患者下降缓慢或持续升高, 表明术后早期规律性测定 CRP 可有效提高腰椎术后切口感染的检出率。

此外有研究中报道[20] [21] [22]外周血中白细胞计数不能较快地反应切口部位存在感染。原因可能在于, 手术创伤及术后应激反应的干扰, 造成术后白细胞升高且下降缓慢, 较难与感染导致的炎性细胞升高相鉴别。不同微生物或病原体感染白细胞计数可以降低、升高或者缺乏。一些低毒性感染时血液白细胞计数常显示正常, 这些因素可造成术后切口感染易于漏诊。低毒性细菌感染及术后 48 h 使用抗生素预防感染, 可导致术后切口感染患者很少出现高热, 因此体温升高不能明确术后是否发生切口感染。但当发热持续 3 天以上, 体温不降反升, 或者体温下降后再次升高, 尤其是拔除引流管及切口愈合后体温迅速升高, 应高度怀疑切口感染的可能性。除此之外影像学检查尤其是 MRI 检查对于诊断有一定参考意义。

对于切口感染有研究[23]表明金黄色葡萄球菌及大肠埃希菌是导致脊柱手术术后切口感染的主要致病菌。虽然表皮葡萄球菌容易被污染但实际上也可能导致脊柱术后切口感染的致病菌。葛志宏[24]在 50 例脊柱手术切口感染患者标本中分离病原菌 94 株, 其中革兰阴性菌 61 株(占 64.89%), 革兰阳性菌 29 株(占 30.85%), 真菌 4 株(占 4.26%), 结果显示脊柱手术切口感染患者病原菌仍以革兰阴性菌为主。主要为大肠埃希菌、铜绿假单胞菌和肺炎克雷伯菌。在刘如月[25]与陈宏斌[26]等人报道的医院感染病原菌分布情况中革兰阳性菌主要为金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌, 此外刘春[27]报道中也发现类似的结果。药敏结果中显示金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌对万古霉素、替考拉宁、呋喃妥因、替加环素的敏感率为 100.00%, 而对红霉素的敏感率为 0.00%, 对青霉素 G 的敏感率均在 20.00% 以下。大肠埃希菌、铜绿假单胞菌和肺炎克雷伯菌对哌拉西林-他唑巴坦钠、亚胺培南、美罗培南、头孢哌酮-舒巴坦钠具有较高

的敏感率,而氨苄西林、头孢曲松、复方磺胺甲噁唑的敏感率低。陈志伟[28]等研究报道大肠埃希菌、铜绿假单胞菌对头孢曲松、环氧氟沙星、头孢他啶、庆大霉素敏感性低,耐药率超过 70.00%,对亚胺培南全部敏感,耐药率为 0.00%;金黄色葡萄球菌对阿奇霉素耐药率高达 92.31%,对利奈唑胺较敏感,耐药率 7.69%,并且对万古霉素、替考拉宁全部敏感,耐药率 0.00%;溶血葡萄球菌对阿奇霉素、克拉霉素和红霉素的耐药率较高,均为 66.67%,而对利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁的耐药率为 0.00%。

临床上可以依据患者症状、实验室指标、影像学检查做出早期初步诊断。脊柱手术切口感染常见病原菌以大肠埃希菌、铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌为主,该类病原菌对常用的抗菌药物具有不同的敏感率;当上述指标高度提示手术切口感染时,临床上应根据药敏试验结果及时调整用药方案,以确保患者用药有效性。诊断明确时,应立即行清创手术。

#### 4. 腰椎术后切口愈合不良的临床治疗

切口愈合不良导致的浅层裂开可以采取保守治疗,包括常规局部换药、切口表皮加强缝合,置管闭式引流冲洗术、VSD 负压引流[29]。常规局部换药适应于分泌物较少者,发现敷料有分泌物溢出变湿或者切口愈合不良者,及时予以拆线,在无菌操作下进行局部换药,随时观察敷料是否变湿,发现后及时更换敷料,保持敷料清洁干燥,便于切口愈合。置管闭式引流冲洗术适应于分泌物较多或发生人工钉棒系统排斥反应者,及时予以切口拆线。VSD 负压引流适应于分泌物较多,伤口裂开,创面较大,创面又无肉芽生长者,需要排除厌氧菌感染者;可行 24 小时生理盐水持续冲洗,直至冲洗液变清澈后,停止冲洗;VSD 负压引流,它为封闭式的生物敷料,减少与外界病原微生物接触的机会,从而减少了创面感染的机会,同时减轻医务人员的劳动强度[30]。

对于明确切口感染者,应该积极手术治疗,及时清创并引流。术中应该逐层彻底清除所有坏死组织及异物,如缝线。在处理完成深筋膜浅层表面的清创及冲洗后,一般需打开深筋膜,切除坏死肌肉及明显坏死的移植骨。对于是否保留内固定的问题上,大部分学者支持保留内固定,理论上内固定能够稳定病变节段,促进炎症消退及骨融合。田耕[31]等认为,内固定物取出并不是深部感染伤口愈合之必要条件。如果感染发现时间短内,固定周围的多糖蛋白膜包绕尚不成熟,手术区域椎体尚未融合虽然感染深度达内固定物,但只要彻底清创,特别是内固定周围的炎性肉芽组织清除,加上对口置管冲洗引流以及合理的抗生素应用,控制细菌的繁殖生长,可以达到伤口 II 期愈合。

综上所述,针对术后切口愈合不良的患者,积极处理原发基础疾病,术中仔细认真操作,能够有效控制脊柱手术术后感染率,降低感染风险。

#### 参考文献

- [1] 李丽,张颖,李俊.手术部位感染的相关因素分析[J].河南外科学杂志,2022,28(4):55-57.
- [2] Shuman, W.H., Baron, R.B., Gal, J.S., et al. (2022) Seasonal Effects on Surgical Site Infections Following Spine Surgery. *World Neurosurgery*, **161**, e174-e182. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.01.100>
- [3] AlRiyami, F.M., Al-Rawajfah, O.M., Al Sabei, S., et al. (2023) Healthcare Costs and Outcomes Associated with Surgical Site Infections after Coronary Artery Bypass Grafting Surgeries in Oman. *Annals of Medicine*, **55**, 793-799. <https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2184486>
- [4] 戴利明,刘师良,陈其荣,等.脊柱术后手术部位感染的危险因素分析[J].国际流行病学传染病学杂志,2018,45(1):22-25.
- [5] Lai, Q., Song, Q., Guo, R., et al. (2017) Risk Factors for Acute Surgical Site Infections after Lumbar Surgery: A Retrospective Study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **12**, Article No. 116. <https://doi.org/10.1186/s13018-017-0612-1>
- [6] Kumar, N., Hui, S.J., Ali, S., Lee, R., Jeyachandran, P. and Tan, J.H. (2023) Vacuum Assisted Closure and Local Drug Delivery Systems in Spinal Infections: A Review of Current Evidence. *North American Spine Society Journal*, **16**, Article ID: 100266. <https://doi.org/10.1016/j.xnsj.2023.100266>

- [7] 王仕永, 姚汝斌, 任莉荣, 等. 腰椎融合术后切口深部感染的危险因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(10): 872-879.
- [8] 胡巍然, 施新革, 吴肖南, 等. 脊柱手术部位感染预防与治疗的研究进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2023, 38(7): 776-779.
- [9] 张通, 韩兴文, 宋正东, 等. 腰椎后路术后切口脂肪液化的危险因素分析[J]. 兰州大学学报(医学版), 2022, 48(3): 38-42.
- [10] 潘丹, 黄庆华, 欧阳骁杰, 等. 腰椎后路术后切口脂肪液化相关危险因素分析[J]. 临床骨科杂志, 2021, 24(2): 203-206.
- [11] 肖莉, 陈荣春, 曾国华, 等. 脊柱术后切口感染危险因素的荟萃分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2019, 19(5): 473-477.
- [12] 王清, 王永福, 肖博文. 红细胞输注及其剂量与外科手术部位感染风险的关系[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2022, 19(4): 112-115.
- [13] 蔡培强, 邵玉凯, 蔡培素. 脊柱手术病人术后切口感染相关危险因素分析[J]. 骨科, 2017, 8(3): 200-202+206.
- [14] 陈笑宇, 蔡建华, 颜海彬, 等. 术后伤口感染对后路脊柱内固定患者远期预后的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(19): 4492-4495.
- [15] Dietz, N., Sharma, M., Adams, S., *et al.* (2023) Health Care Utilization and Associated Economic Burden of Postoperative Surgical Site Infection after Spinal Surgery with Follow-up of 24 Months. *Journal of Neurological Surgery Part A*, **84**, 21-29. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1720984>
- [16] 胡勇, 朱秉科, 孙肖阳. 脊柱内固定术后切口感染相关问题探讨[J]. 现代实用医学, 2018, 30(6): 704-706.
- [17] Bratzler, D.W., Dellinger, E.P., Olsen, K.M., *et al.* (2013) Clinical Practice Guidelines for Antimicrobial Prophylaxis in Surgery. *Surgical Infections*, **14**, 73-156. <https://doi.org/10.1089/sur.2013.9999>
- [18] 张延, 李丽玮, 乔立冬. 血清降钙素原、C反应蛋白及血常规联合检测在重症细菌感染性疾病早期诊断中的应用[J]. 贵州医药, 2018, 42(1): 96-97.
- [19] 张洋, 肖杰, 邹伟, 等. 炎性指标在脊柱术后切口感染判断的临床观察[J]. 贵州医药, 2021, 45(1): 64-65.
- [20] 沙卫平, 陈国兆, 王黎明. 淋巴细胞总量及比例变化在脊柱退变性疾病术后伤口感染早期诊断中的应用[J]. 骨科, 2021, 12(6): 513-517.
- [21] 王慧玲, 吴丰泽, 杨洋. 脊柱术后感染血清指标水平变化及临床意义[J]. 浙江创伤外科, 2021, 26(3): 474-476.
- [22] Urquhart, J.C., Collings, D., Nutt, L., *et al.* (2019) The Effect of Prolonged Postoperative Antibiotic Administration on the Rate of Infection in Patients Undergoing Posterior Spinal Surgery Requiring a Closed Suction Drain: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, **101**, 1732-1740. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00009>
- [23] 张世浩, 李敏, 方国芳, 等. 脊柱手术部位感染 42 例细菌学特征分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2023, 38(5): 507-509.
- [24] 葛志宏. 脊柱手术患者术后切口感染的病原菌分布与药敏情况分析[J]. 抗感染药学, 2022, 19(1): 103-106.
- [25] 刘如月, 周建国, 卢兆安, 等. 脊柱外科患者医院感染的病原菌分布及耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(15): 3514-3517.
- [26] 陈宏斌, 王辉. 2017 年 CLSI M100-S 27 主要更新内容解读[J]. 中华检验医学杂志, 2017, 4(4): 238-241.
- [27] 刘春, 朱超, 臧雨峰, 等. 57 例脊柱感染手术患者 NGS 检测分析[J]. 实用骨科杂志, 2022, 28(6): 509-511+536.
- [28] 陈志伟, 邓宇聪, 赖英, 等. 后路脊柱术后切口感染病原菌特征及不同治疗方案的疗效观察[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(8): 1565-1568.
- [29] 欧进奎, 汤逊. 脊柱术后切口愈合不良 48 例治疗体会[J]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(42): 8174.
- [30] Aleem, I.S., Tan, L.A., Nassr, A., *et al.* (2020) Surgical Site Infection Prevention Following Spine Surgery. *Global Spine Journal*, **10**, 92S-98S. <https://doi.org/10.1177/2192568219844228>
- [31] 田耘, 陈仲强, 周方, 等. 脊柱术后伤口深部感染的处理[J]. 中华外科杂志, 2005, 43(4): 229-231.