

· 述评 ·

# 脊柱手术部位感染的早期诊断治疗与危险因素分析

阮狄克, 李海峰, 石磊

(解放军总医院第六医学中心骨科, 北京 100048)

关键词 脊柱; 手术部位感染; 诊断; 治疗; 危险因素

中图分类号: R639

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.10.001

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Analysis of early diagnosis, treatment and the risk factors for surgical site infection in spinal surgery RUAN Di-ke, LI Hai-feng, and SHI Lei. Department of Orthopaedics, the Sixth Medical Center of PLA General Hospital, Beijing 100048, China

KEYWORDS Spine; Surgical site infection; Diagnosis; Treatment; Risk factor



(阮狄克教授)

脊柱手术部位感染(surgical site infection, SSI)是一种脊柱手术患者灾难性的并发症, SSI 延长了患者的住院时间及抗生素的应用时间, 可能需多次清创手术, 造成内固定失败, 继而导致假关节形成及畸形矫正丢失甚至加重等问题<sup>[1-2]</sup>, 重者可以导致患者死亡。文献报道 SSI 的发生

率为 0.7%~20%<sup>[3-4]</sup>, 差异较大, 国内目前尚无大样本的脊柱 SSI 文献报道。本文拟对脊柱 SSI 早期和迟发的概念、早期诊断、治疗原则、是否保留内固定、内固定植入物是否增加 SSI 发生率及 SSI 危险因素分析进行评述并就本期 4 篇相关脊柱 SSI 文章进行点评<sup>[5-8]</sup>。

## 1 脊柱早期和迟发 SSI 的概念

讨论脊柱 SSI, 首先要明确什么是脊柱手术部位的早期感染和迟发感染, 不同的作者有不同的认识。Winner 等<sup>[9]</sup>认为术后 20 周以内发生的 SSI 均可认为是早期感染, 而美国疾病控制与预防中心(CDC)给出的早期 SSI 定义为术后 30 d。为什么要明确早期和迟发 SSI 的概念, 因为这与治疗原则有密切的相关性。钟沃权等<sup>[10]</sup>将脊柱早期 SSI 定义在 30 d 内, 然而王华峰等<sup>[11]</sup>将脊柱早期 SSI 认定为术后 90 d 内, 由于对脊柱早期和迟发 SSI 时间的认识不同, 在

随后的 SSI 治疗原则上亦有不同, 给读者的临床工作造成了一定的困惑。目前多数学者对早期 SSI 的认定是术后 30 d 内发生的手术部位感染<sup>[12]</sup>。

## 2 怎样明确脊柱 SSI 的早期诊断

脊柱手术 3 d 后患者体温异常升高, 手术切口再次出现明显疼痛, 局部红肿渗液, 分泌物增多, 应警惕手术部位感染的可能。脊柱 SSI 的诊断参照美国 CDC 标准<sup>[13]</sup>: (1) 发热。患者术后体温常超过 38.5 °C, 持续 3 d 不降反升, 特别是拔除术区引流管后迅速升高, 应高度怀疑感染存在。(2) 疼痛。术后切口疼痛明显、呈持续性, 有压痛、叩击痛及牵涉痛, 或术后原本减轻的肢体放射性疼痛重新出现或加重。(3) 手术切口红肿、渗液, 分泌物或引流增多, 甚至伤口裂开, 经久不愈。(4) 全身脓毒血症等实验室化验检查, 包括血常规化验中白细胞数量增多、中性比例升高, 红细胞沉降率、C-反应蛋白明显高于正常以及细菌培养检查等发现异常。(5) 脊柱 MRI 检查异常。

临床症状典型, 特别是细菌培养阳性可以明确诊断。但临床上多数病例并不典型, 目前细菌培养阳性率一般不超过 50%, 给早期临床诊断带来很大困难。作为临床医生, 还是要以临床症状变化为诊断基石。同时不断涌现的新的精准早期诊断方法也值得关注<sup>[14-15]</sup>, 本期即有 2 篇通过未成熟粒细胞计数及血清感染指标动态观察来预测和诊断脊柱术后手术部位早期感染, 是一种有意义的探索<sup>[5-6]</sup>。

## 3 脊柱 SSI 的早期治疗原则

一旦明确脊柱手术部位感染, 应立即应用抗生素, 对尚无药敏结果者先使用广谱抗生素, 有药敏结果后应使用敏感抗生素。抗生素的使用原则应该是足量和足程。足量是指被选定的抗生素 24 h 内一定

通讯作者: 阮狄克 E-mail: ruandikengh@163.com

Corresponding author: RUAN Di-ke E-mail: ruandikengh@163.com

要用到有效剂量,并严格遵循给药时间,保证血液药效维持有效浓度;足程是指原则上静脉滴注抗生素 4~8 周,待体温正常后改用口服抗生素 2~4 周。使用抗生素治疗的同时,应密切关注患者的体温、伤口变化,同时动态监测血液感染指标变化,原则上抗生素使用时间应>3 个月<sup>[12]</sup>,临床上亦有单独使用抗生素成功控制感染的报道<sup>[16]</sup>。是否需要实施早期清创手术? Okuda 等<sup>[17]</sup>认为,腰椎内固定术后感染经保守治疗 1 周无效,应及时行病灶清除,以避免感染影响内固定手术疗效。临床实践中,对于较为典型的 SSI 病例,静脉使用抗生素同时结合局部清创手术,基本已成为常规治疗方案。脊柱 SSI 的伤口关闭有时非常困难,特别是迟发 SSI 及多次清创伤口周围瘢痕形成多的创口。本期翟利峰等<sup>[7]</sup>报道了用远位肌筋膜瓣转移修复严重脊柱手术部位深部感染创面是一种有意义的探索,但绝大多数早期 SSI 患者通过清创后直接缝合或局部肌筋膜皮肤松解即可达到关闭伤口的目的。

#### 4 取出还是保留内固定

脊柱术后发生手术部位感染,内固定物是否取出存在争议。首先是感染时间的界定,一般认为早期脊柱 SSI 清创后可以保留内固定,取出内固定并不是控制感染的必要条件,但是如果内固定有明显松动和失效则应考虑同时取出;如果是迟发脊柱 SSI,在伤口清创的同时原则上是要同时移除内固定。目前临床内固定物多为钛合金材料,其组织相容性较好,彻底清创可以将其表面的生物膜基本清除。2014 年 Chaichana 等<sup>[16]</sup>报道了 817 例退行性腰椎减压内固定融合病例中发生 37 例脊柱 SSI,仅 3 例(8%)清创时取出了内固定,其余内固定均到保留。Glassman 等<sup>[18]</sup>报道 858 例行腰椎融合手术,22 例术后发生手术部位感染,所有感染患者置入物清创后得到保留,随访 1 年感染无复发。

#### 5 内固定是否增加脊柱 SSI 发生率

脊柱术中植入内固定,可以增加将外源性细菌带入体内的机会,内植物本身也可以导致机体炎症反应,造成组织缺血失活,增加感染概率。而且,金属内植物植入人体后,术中种植的致病菌或条件致病菌容易在其表面形成生物膜。这不仅使内植物术后感染更容易发生,也使抗生素难以透过该生物膜达到有效杀菌浓度,导致感染控制困难。

1992 年,陆裕朴等<sup>[19]</sup>报道一组历时 35 年,共计 1 664 例没有内固定的腰椎手术患者,术后发生 SSI 11 例,感染率为 0.7%。而脊柱手术使用内固定,术后手术部位感染的发生率可升高至 6%<sup>[20]</sup>。Thalgott 等<sup>[21]</sup>报道一组脊柱病例术中未使用内固定患者,术

后手术部位感染率为 2%,而使用内固定的患者,术后感染率为 7%。日本脊柱研究协会统计了 2001 年日本全国 196 个中心,共 16 175 例行脊柱开放手术的患者,结果表明有内固定植入物患者的 SSI 发生率是 12.1%,几乎是无内固定植入物患者 6.8%的 1 倍<sup>[22]</sup>。以上文献结果表明内固定植入物与脊柱 SSI 有明显的相关性。

#### 6 脊柱手术部位感染率及危险因素

有报道将导致脊柱手术部位感染率升高的相关危险因素归纳为高龄、肥胖、吸烟、糖尿病、高血压、类风湿关节炎、长期使用皮质激素、骨质疏松、营养不良、尿路感染、手术时间、手术创伤、硬膜撕裂、既往脊柱手术史、输血、内固定等多种因素<sup>[23-24]</sup>。以上危险因素分别可以归纳为患者方面、手术环境及外科技技术 3 个方面。文献报道由于纳入病例的年龄、病情、手术部位及外科干预技术等要素的不同,不同作者得出的危险因素数量及内容亦有差异<sup>[23-24]</sup>。本期刘春等<sup>[8]</sup>分析了 296 例脊柱手术所发生的 29 例(9.8%)SSI 患者的危险因素,得出年龄、糖尿病、术前使用皮质激素及术后伤口引流管拔除时间为危险因素。石磊等<sup>[25]</sup>对一组 3 964 例脊柱手术 36 例(0.91%)SSI 患者进行危险因素多因素 Logistic 回归分析得出肥胖、高龄、糖尿病、输血、内固定及手术时间 6 个相关危险因素。此文报道的 SSI 发生率较低,分析与以下因素相关:(1)严格把握手术适应证。大部分患者先行保守治疗效果不佳再行手术治疗。(2)强化围手术期基础疾病处理。糖尿病患者血糖控制在 8 mmol/L 之内再进行手术,术中术后继续控制血糖;高血压病患者,术前积极药物降压;对术前服用阿司匹林、华法令等明显影响凝血功能的患者,实施停药 5 d 后再安排手术。(3)尽可能减少内植物的使用。对于腰椎退行性疾病实施了长节段减压,短节段固定的手术策略<sup>[26]</sup>。(4)不断提高手术医生、护士及内植物器械助理的无菌观念,术中严格按无菌流程操作。

#### 参考文献

- [1] Kirkland KB, Briggs JP, Trivette SL, et al. The impact of surgical site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 1999, 20(11): 725-730.
- [2] Graf K, Ott E, Vonberg RP, et al. Surgical site infections-economic consequences for the health care system[J]. Langenbecks Arch Surg, 2011, 396(4): 453-459.
- [3] Caroom C, Tullar JM, Benton EG Jr, et al. Intra wound vancomycin powder reduces surgical site infections in posterior cervical fusion[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2013, 38(14): 1183-1187.
- [4] Sponseller PD, LaPorte DM, Hungerford MW, et al. Deep wound infections after neuromuscular scoliosis surgery: a multicenter study of

- risk factors and treatment outcomes[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2000, 25(19): 2461-2466.
- [5] 吴瑞丽, 李小斌, 王斌, 等. 未成熟细胞计数预测脊柱手术后感染的应用价值[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(10): 898-903.  
WU RL, LI XB, WANG B, et al. Application value of immature granulocyte count in predicting early infection after spinal operation [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2019, 32(10): 898-903. Chinese with abstract in English.
- [6] 王杰, 徐嘉伟, 李浩鹏. 血清感染指标对颈后路单开门椎管扩大成形术后早期感染的诊断价值[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(10): 892-897.  
WANG J, XU JW, LI HP. Diagnosis value of serum infection index for early infection of patients undergoing posterior cervical expansive open-door laminoplasty [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2019, 32(10): 892-897. Chinese with abstract in English.
- [7] 翟利锋, 马苟平, 刘亦杨, 等. 脊术周围深部感染的外科治疗[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(10): 886-891.  
ZHAI LF, MA GP, LIU YY, et al. Surgical treatment of deep infection around the spine [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2019, 32(10): 886-891. Chinese with abstract in English.
- [8] 刘春, 钱志刚, 孙启才. 腰椎滑脱术后伤口感染危险因素分析[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(10): 882-885.  
LIU C, QIAN ZG, SUN QC. Analysis of risk factors of postoperative wound infection in lumbar spondylolisthesis [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2019, 32(10): 882-885. Chinese with abstract in English.
- [9] Wimmer C, Gluch H. Management of postoperative wound infection in posterior spinal fusion with instrumentation [J]. *J Spinal Disord*, 1996, 9: 505-508.
- [10] 钟沃权, 曾岩, 齐强, 等. 脊柱后路内固定术后迟发性感染的治疗[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2015, 25(11): 977-983.  
ZHONG WQ, CENG Y, QI Q, et al. The treatment of delayed infection following posterior instrumented spinal surgery [J]. *Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi*, 2015, 25(11): 977-983. Chinese.
- [11] 王华峰, 梁春祥, 郑召民, 等. 脊柱畸形后路内固定矫形术后深部感染的治疗[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2015, 25(11): 984-990.  
WANG HF, LIANG CX, ZHENG ZM, et al. Treatment of deep surgical site infection after posterior spinal fusion and instrumentation in spinal deformity [J]. *Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi*, 2015, 25(11): 984-990. Chinese.
- [12] Dowdell J, Brochin R, Kim J, et al. Postoperative spine infection: diagnosis and management [J]. *Global Spine J*, 2018, 8(4 Suppl): 37S-43S.
- [13] Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, et al. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1992, 13: 606-608.
- [14] Herrera Herrera I, Moreno de la Presa R, González Gutiérrez R, et al. Evaluation of the postoperative lumbar spine [J]. *Radiologia*, 2013, 55(1): 12-23.
- [15] Nakahara M, Ito M, Hattori N, et al. 18F-FDG-PET/CT better localizes active spinal infection than MRI for successful minimally invasive surgery [J]. *Acta Radiol*, 2015, 56: 829-836.
- [16] Chaichana KL, Bydon M, Santiago-Dieppa DR, et al. Risk of infection following posterior instrumented lumbar fusion for degenerative spine disease in 817 consecutive cases [J]. *J Neurosurg Spine*, 2014, 20: 45-52.
- [17] Okuda S, Miyauchi A, Oda T, et al. Surgical complications of posterior lumbar interbody fusion with total facetectomy in 251 patients [J]. *Neurosurg Spine*, 2006, 4(4): 304-309.
- [18] Glassman SD, Dimar JR, Puno RM, et al. Salvage of instrumental lumbar fusions complicated by surgical wound infection [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1996, 21(18): 2163-2169.
- [19] 陆裕朴, 王全平, 李稔生, 等. 腰椎间盘突出症和腰椎管狭窄症的手术并发症[J]. *中华骨科杂志*, 1992, 12(4): 241-244.  
LU YP, WANG QP, LI RS, et al. Operative complication of lumbar intervertebral disc protrusion and lumbar spine stenosis [J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 1992, 12(4): 241-244. Chinese.
- [20] Sasso RC, Garrido BJ. Postoperative spinal wound infections [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2008, 16: 330-337.
- [21] Thalgot JS, Cotler HB, Sasso RC, et al. Postoperative infections in spinal implants. Classification and analysis - a multicenter study [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1991, 16: 981-984.
- [22] Nohara Y, Taneichi H, Ueyama K, et al. Nationwide survey on complications of spine surgery in Japan [J]. *J Orthop Sci*, 2004, 9: 424-433.
- [23] Cooper K, Glenn CA, Martin M, et al. Risk factors for surgical site infection after instrumented fixation in spine trauma [J]. *Clin Neurosci*, 2016, 23: 123-127.
- [24] Ogihara S, Yamazaki T, Inanami H, et al. Risk factors for surgical site infection after lumbar laminectomy and/or discectomy for degenerative diseases in adults: A prospective multicenter surveillance study with registry of 4027 cases [J]. *PLoS One*, 2018, 13(10): e0205539.
- [25] 石磊, 李海峰, 阮狄克, 等. 脊柱术后手术部位感染的危险因素分析[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2017, 27(10): 908-912.  
SHI L, LI HF, RUAN DK, et al. The risk factors of postoperative infection in spinal surgery [J]. *Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi*, 2017, 27(10): 908-912. Chinese.
- [26] 张超, 阮狄克, 何勃, 等. 长节段减压短节段融合治疗多节段退行性腰椎管狭窄症[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2011, 21(6): 443-446.  
ZHANG C, RUAN DK, HE Q, et al. Multilevel decompression combined with selected fusion in the treatment for multilevel lumbar stenosis [J]. *Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi*, 2011, 21(6): 443-446. Chinese.

(收稿日期: 2019-09-03 本文编辑: 王宏)