# 脊柱内固定术后感染的危险因素分析及对策

朱 军,殷 翔,范伟力,柳 峰,刘 鹏,赵建华 (第三军医大学大坪医院野战外科研究所脊柱外科,重庆 400042)

[摘 要] **目的** 探讨脊柱内固定术后感染的危险因素及对策。**方法** 回顾性分析 2012 年 1 月至 12 月我科 472 例行脊柱内固定手术患者的病例资料,均为脊柱后路手术,其中 9 例术后伤口感染,接受伤口清创引流手术,未取出内固定及植骨,术后使用敏感抗生素,随访 8 ~ 19 个月(平均 11 个月),本文回顾性分析术后伤口感染相关危险因素及对策。**结果** 手术时间 100 ~ 325 min;术中失血量 200 ~ 1 500 mL;术后引流量 65 ~ 1 350 mL,大多比同期同类手术明显增加。472 例患者术后感染共 9 例,发生率 1.91%(9/472)。伤口感染初始征象出现时间为术后 10 d(6 ~ 16 d)。白细胞总数、血沉及 CRP 在术后 4 ~ 7 d 明显升高,且维持在高位水平 14 d 以上。细菌培养显示致病菌主要为常见皮肤菌群。除 1 例复发(再次使用敏感抗生素治愈)外,其余无临床感染复发征象。**结论** 脊柱术后伤口感染主要发生于后路开放性手术,均为深部感染;术中、术后出血总量大、手术时间长是造成围手术期营养状况差及感染的危险因素。及时清创引流、一期缝合伤口及应用敏感抗生素,可取得良好效果;清创手术不必常规取出内固定物及植骨。

[关键词] 脊柱手术;感染;清创

[中图分类号] R681.5 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2014)05-0492-04

## Risk factors and treatment for wound infections after spinal internal fixation

ZHU Jun, YIN Xiang, FAN Wei-li, LIU Feng, LIU Peng, ZHAO Jian-hua (Department of Spinal Surgery, Daping Hospital, Research Institute of Surgery, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

**Abstract: Objective** To investigate the risk factors and treatment for infections after spinal internal fixation surgery. **Methods** The clinical data of 472 patients who underwent spinal internal fixation surgery from January 2012 to December 2012 was analyzed retrospectively, an average age of 50.6 years (38 ~ 78 years). All cases were underwent posterior procedures. All infected patients received emergency operation of wound debridement, drainage and sensitive antibiotic treatment. The mean follow-up time was 11 months (8 ~ 19 months). Risk factors and treatment for infections were summarized and discussed. **Results** Of 472 patients, postoperative infections occurred in 9 cases with the infection rate of 1.91%. The operation time, intraoperative blood and postoperative drainage was 100 ~ 325 min, 200 ~ 1500 mL and 65 ~ 1350 mL, respectively, which were greater than the similar surgeries of same period. The initial signs of wound infection was observed at 10 d (6 ~ 16 d) after surgery. CRP, ESR and WBC were significantly increased in 4 ~ 7 d after surgery, and maintained at high level at least for 14 d. Bacterial culture results showed infection bacteria were mainly common skin flora. One infection recurred during followed-up and subsequent treatment was successful. **Conclusion** Wound infection after internal fixation mainly occurred in the posterior procedure of spine, which were deep infection. The main clinical manifestation was the wound exudate and local deep tenderness, fever and wound surface swelling were relatively rare. Increased intraoperative bleeding, postoperative drainage volume, operation time were the risk factors, which lead to perioperative malnutrition and subsequent infections. Debridement, drainage, and intravenously sensitive antibiotics could obtain an ideal outcome for most cases. It was not necessary to remove the internal fixation instrument and bone grafting.

**Keywords**: spinal surgery; infection; debridement

doi:10.11659/jjssx.1672-5042.201405016

[通讯作者] 刘 鹏,E-mail:liupengd@163.com;赵建华,E-mail:zhaojianhua1964@yahoo.com

[收稿日期] 2014-04-19 [修回日期] 2014-05-28

[9] Brian L Schmidt, Eric J Dierks. The nasolabial flap[J]. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America, 2003,15(4):487 - 495.

[10] Stacie Dawn McClane, Gregory J Renner. Enhancing composite graft survival with hyperbaric oxygen[J]. Otolaryngology-Head and Neck Surgery,1999,121(2):131 - 132.

[11] Chen Liang, Wang Liang, Wang Zhenxiang, et al. Hyperbaric oxygen therapy for skin flap blood flow disorder: a case report[J]. Journal of Medical Colleges of PLA,2012,27(3):183 - 186.

(编辑:左艳芳)

随着社会老龄化、建筑业迅速发展以及汽车保有量增加,脊柱退变性疾病、肿瘤与创伤等需要行脊柱手术治疗的患者数量呈激增趋势。术后感染是常见脊柱手术并发症之一。由于感染部位较深,且局部有内固定装置,感染常常难以控制,一旦波及蛛网膜下腔,可能引起脑膜炎、败血症,甚至导致患者死亡等严重后果。因此,分析脊柱内固定术后感染的危险因素并探讨相应对策,对脊柱术后感染的预防、早期诊断及治疗有重要意义。本文回顾性分析 2012 年 1 月 1 日至 2012 年 12 月 31 日我科Ⅰ类切口脊柱手术中发生感染的病例资料,分析了脊柱内固定术后感染的危险因素,并提出对策。现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

检索我科 2012 年 1 月至 2012 年 12 月脊柱手术病例资料。纳入标准:①Ⅰ类切口;②传统开放内置物植入手术。排除标准:①术前诊断明确为脊柱结核、化脓性脊柱炎、化脓性椎间盘炎;②因外院手术后切口感染转入我院者;③经皮穿刺微创手术。根据上述纳入和排除标准,共获得 472 例患者资料,男 302 例,女 168 例,年龄 23 ~ 78 岁。退行性疾病 323 例(颈椎前路手术 71 例,颈椎后路手术 12 例;胸椎后路手术 4 例;腰椎后路手术 236 例,腰椎前路手术 2 例);脊柱骨折 123 例(颈椎前路手术 12 例,颈椎后路手术 6 例,颈椎前后路联合手术 3 例;胸椎后路 27 例;腰椎后路手术 75 例);脊柱肿瘤 7 例(一期后路全脊椎切除术 7 例);脊柱侧弯 17 例(后路矫形植骨融合内固定术 17 例)。

本组 472 例患者中有 9 例出现术后伤口感染,发生率 1.91%(9/472),其中男 6 例,女 3 例。患者一般资料及细菌学实验结果见表 1。9 例主要采用切开复位内固定术(open reduction and internal fixation,ORIF),后路植骨融合内固定术(posterior lumbar fusion,PLF)。均在术后 6 ~ 16 d(平均 10 d)确诊为伤口感染;其中 7 例(77.8%)首先表现为切口渗液和局部深压痛,而无发热症状;2 例(22.2%)首先表现为头痛、发热及全身肌肉酸痛,体温波动在 38° ~ 41.2°之间,继而出现伤口渗液。伤口感染初始征象出现时间为术后 10 d(6 ~ 16 d)。

**表 1 9 例术后感染患者一般资料及细菌学实验结果**

| 病例 | 性别 | 年龄(岁) | 诊断 | 手术方式 | 手术时间(min) | 术中出血(mL) | 引流量(mL) | 培养细菌 | 敏感抗生素 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 女 | 52 | 腰 4 椎体滑脱症 | PLF | 190 | 1 500 | 600 | 无 | |
| 2 | 男 | 38 | 腰 2 椎体爆裂性骨折 | ORIF | 120 | 200 | 250 | 少动鞘氨醇单胞菌 | 硫酸阿米卡星 |
| 3 | 男 | 55 | 胸 12 椎体骨折 | ORIF | 100 | 600 | 370 | 阴沟肠杆菌 | 硫酸阿米卡星 |
| 4 | 女 | 59 | 枢椎骨折 | ORIF | 210 | 300 | 65 | 阴沟肠杆菌 | 硫酸阿米卡星 |
| 5 | 男 | 40 | 腰椎间盘突出症 | PLF | 120 | 400 | 160 | 无 | |
| 6 | 男 | 58 | 腰椎管狭窄症 | PLF | 210 | 400 | 270 | 无 | |
| 7 | 女 | 38 | 腰椎间盘突出症 | PLF* | 150 | 400 | 150 | 无 | - |
| 8 | 男 | 78 | 腰 4 椎体滑脱症 | PLF | 325 | 800 | 1 350 | 金黄色葡萄球菌 | 头孢曲松钠 |
| 9 | 男 | 38 | 腰椎间盘突出症 | PLF | 110 | 400 | 240 | 无 | - |

*:同种异体骨作为植骨材料

### 1.2 治疗方法

确诊感染后立即使用广谱、高效、足量抗生素治疗,并急诊实施切口清创引流术。术中所见 9 例患者均为伤口深部感染,切口深部有脓性分泌物及软组织坏死后的絮状物,于切口深部取分泌物进行细菌培养及药敏实验。彻底清除坏死组织及被脓性分泌物附着的植骨材料,使用大量生理盐水(3 000 ~ 5 000 mL)反复冲洗切口,留置 18 号"T"管 3 ~ 5 根,保留内固定装置,一期闭合伤口。药敏结果得出后换用敏感抗生素治疗 2 周。待伤口引流液低于 10 mL,逐一拔出引流管。从确诊感染开始,每周复查血常规、血沉和 CRP。

### 1.3 数据汇总及分析

采用回顾性调查方法对 9 例术后伤口感染的脊柱手术患者的一般情况、手术情况、术后恢复情况、细菌学实验结果及血液实验室检查结果等相关指标进行汇总分析,并提出处理对策。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

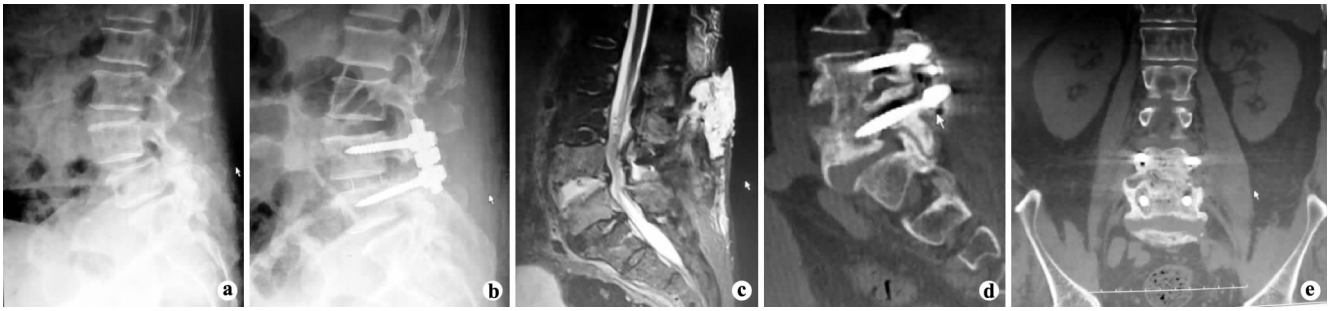
手术时间 100 ~ 325 min;术中失血量 200 ~ 1 500 mL;术后引流量 65 ~ 1 350 mL。清创后 5 ~ 12 d(平均 7 d)拔出所有引流管,清创术后 14 d 伤口愈合。随访 6 ~ 18 个月(平均 11 个月),1 例患者(病例 8)复发,其余 8 例均如常恢复。复发患者为病例 8,78 岁男性,出院后进食少,营养条件极差,出院后 15 d 再次出现伤口局部囊性突起,入院 MRI 检查明确感染复发并波及椎体,多次细菌培养结果为同一种细菌感染,考虑患者营养差等原因,决定对其保守治疗,予严格卧床及使用敏感抗菌素 2 个月,痊愈出院,见图 1。3 例患者出现椎弓根螺钉松动,其中 1 例年轻患者在融合后手术取出,另外 2 例由于年龄较大未取出内固定物,予以卧床及腰部支具制动,最终获得骨融合。

## 2.2 细菌学及血液检查结果

分泌物细菌培养和药敏试验结果详见表 1。4 例患者细菌培养阳性,占 44.4% (4/9)。血常规、中性粒细胞在清创术后 7 d恢复正常,CRP 和白蛋白在 14 d 以后恢复正常,而血沉(ESR)恢复正常多在 30 d 以上(病例 8 清创术后 50 d 恢复正常)。正常情况下清创术后感染指标呈下降趋势。病例 8(深蓝色)清创术后血沉、CRP 长时间维持在高水平状态(图 2)。

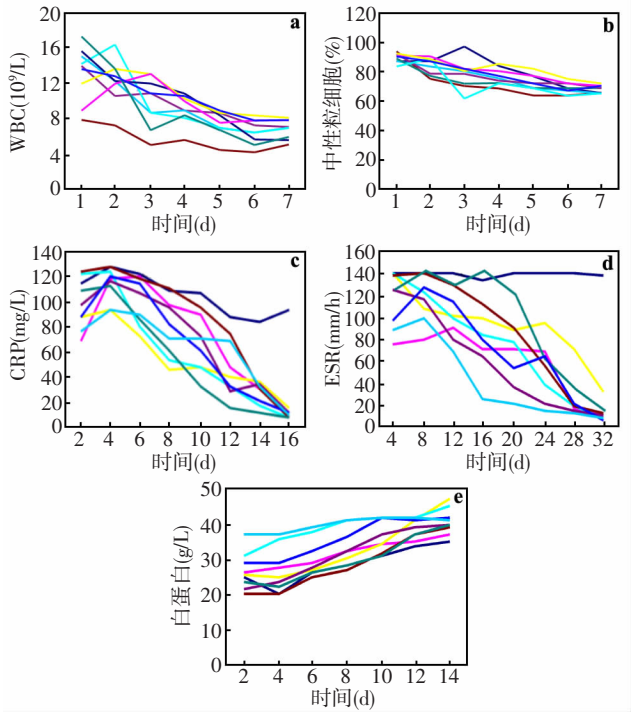
## 2.3 感染原因

病例 1、6、8 均为脊柱退变性疾病,其手术时间为 241 min,明显长于同期 1 ~2 个节段同类手术平均用时 150 min;此 3 例患者的术中、术后出血总量平均为 1 640 mL,亦明显长于同期同类手术平均值(420 mL)。此 3 例患者均接受了同种异体输血,平均 800 mL,术后 1 周内血红蛋白平均值为 82 g/L,白蛋白平均值为 27 g/L。病例 2、3、4 均为脊柱创伤病例。病例 4 术后引流管口附近出现化脓性毛囊炎,因未及时发现,经引流管逆行感染至伤口深部,毛囊炎脓液与伤口深部培养出同一种致病菌。病例 2、3 均为多发伤病例,在当地医院接受了胸腔闭式引流术(病例 2、3)、四肢骨折 ORIF 手术(病例 2、3)和脾脏切除术(病例 2),伤后 10 d、16 d 在我院接受脊柱手术,术前血红蛋白平均为 98 g/L,术中术后出血总量平均为 710 mL。病例 7 术中使用了同种异体骨作为植骨材料,伤口持续渗液导致伤口不愈合,再次手术清除同种异体骨后伤口愈合。病例 5、9 未找到明确原因,考虑术中污染可能性大。



a:术前腰椎侧位片提示腰 4 椎体滑脱;b:术后侧位片示椎体复位,内固定及融合器位置良好;c、d:术后 15 dT1 相 MRI 示手术部位椎体及椎间盘信号改变,深部窦道形成,皮下积液,考虑椎体骨髓炎;e:清创术后 6 个月 CT 二维重建示植骨融合

**图 1 病例 8 影像资料**




a:WBC 变化曲线;b:中性粒细胞变化曲线;c:CRP 变化曲线;d:ESR 变化曲线;e:白蛋白变化曲线

**图 2 9 例清创术后感染患者相关指标变化**

# 3 讨论

## 3.1 脊柱内固定术后感染的危险因素分析

据文献报道,脊柱手术后切口感染发生率为 0.7% ~11.9%[1-2],本组发生率为 1.91% (9/472),与文献报道基本一致。Savage 归纳了增加术后伤口感染风险的危险因素,包括吸烟、肥胖、糖尿病、长期使用激素、酗酒、营养不良、既往感染病史、以及手术时间较长和/或预计失血量增加等[3]。笔者对本组 9 例术后感染相关原因进行分析,发现术中、术后出血总量大、手术时间长、合并多发伤是可能导致感染的高危因素,上述因素的核心特征是围手术期全身营养状况下降。同种异体骨所导致的排斥反应只有 1 例,无法得出确切结论,尚需要大宗病例研究。屈伟俊等[4]研究发现:手术时间大于等于 3 h、合并糖尿病、体重指数大于等于 30、年龄大于 60 岁是可以独立预测脊柱手术后切口感染的危险因素。因此,术后感染的发生可能与患者年龄、全身状况、手术时间及失血量等多个因素呈正相关[5]。当存在上述一个或多个危险因素时,临床医生应重点关注此患者,避免术后切口感染发生。

彭燕萍[6]报道,手术切口类别低、手术持续时间较长和接台手术其切口采集的标本细菌阳性率较高。这

与手术切口受到污染有直接关系。本组清创时获取标本均安排在特定手术间第一台手术取得,避免外来细菌污染标本。细菌培养阳性率为 44.4% (4/9),所得病原体多为金葡菌、阴沟肠杆菌等常见皮肤菌群[7-9]。其中 1 例寰枢椎后路手术患者,术后引流管附近发生毛囊炎导致逆行感染,提示脊柱内固定手术感染与术中、术后条件致病菌接种和污染有关。

### 3.2 脊柱伤口感染高危因素的对策

针对上述多种潜在感染相关因素,围手术期应予以全方位重视,尽量避免术后感染的发生。根据 9 例感染病例及 463 例未感染病例总结如下经验:①对于高龄、全身情况差以及合并其他基础疾病者,应合理调整治疗方案、术前监督术区清洗及扩大手术消毒区域,并尽量减少探视人员的流动频率及流动范围,减少手术区域细菌数。②清洁手术室环境;尽量减少术中出血,避免反复及不必要的操作步骤,若术中失血大于 1 000 mL或手术时间大于 3 h 予以追加一次抗菌药物[4,10],必要时应自体血回输;反复彻底冲洗伤口,缝合严密,避免坏死组织残留及死腔形成。③定期复查水电解质、营养指标,及时调整水电解质平衡并补充能量、加强营养;应进入特定换药室换药而不要在病室内进行,避免术后伤口切面遭受细菌侵扰;术后尽早拔除尿管、深静脉导管,引流管如果不能早期拔除,必须每天消毒切口周围皮肤和引流管,以免逆行感染。

### 3.3 脊柱术后伤口感染的临床特征及治疗

本组 9 例感染病例中,7 例早期只有伤口渗液及深压痛,没有明显发热及全身感染症状,伤口局部炎症表现亦不明显。因此,不应待患者出现全身感染症状才考虑伤口感染,对于伤口渗液、局部深压痛明显、术后疼痛加重、引流量增加、引流液颜色改变以及检测感染指标异常均应考虑感染。这就要求临床医师术后勤换药、善于观察伤口情况及定期复查感染指标。

血 WBC、CRP、ESR 是脊柱感染早期诊断及感染控制检测的重要依据,因此,我科术后每间隔 2 ~ 4 d 复查 1 次感染指标,对于拔管后期伤口渗液者即行分泌物培养加药敏检查。本组患者血 WBC 及中性百分比、血沉、CRP 均明显增高,清创术后逐渐恢复正常。因此,应将上述指标作为术后伤口感染的重要参考,需定期检测。Takahashi 等[11]认为术后 7 d 的 CRP 可以作为一个可信度较高的监测指标,正常情况下 CRP 在手术后约 2 d 达到一个峰值,随后开始下降,如果在术后 7 d 仍居高不下(大于 8 mg/dL),则可以考虑感染的可能性仍然存在。病例 8 在第 1 次切口清创后未定期复查感染指标,直至软组织感染演变为骨髓炎才再次启动抗感染治疗,导致抗生素使用达数月之久,增加了医疗费用及患者痛苦。本文认为,对于术后感染患者,即使清创术后伤口愈合良好,也应定期复查炎性指标,防止感染复发或扩散。

内固定物的存在影响局部微环境下药物抗菌作用,使感染难以得到有效控制,建议发生感染后取出内固定物[5]。根据本组患者治疗经验,对于脊柱术后感染,可不必常规取出内固定物,尽可能保留内固定的基础上彻底清除病灶[12],合理应用抗生素再配合支持治疗等辅助手段,仍可达到满意的治疗效果。

## [参考文献]


[1] 柳 峰,曾肖宾,刘 鹏,等. 脊柱手术后切口并发症的外科处理[J]. 创伤外科杂志,2009,11(1):30 - 32.

[2] Schimmel JJ, Horsting PP, de Kleuver M, et al. Risk factors for deep surgical site infections after spinal fusion [J]. Eur Spine J, 2010, 19(10): 1711 - 1719.

[3] Savage JW, Anderson PA. An update on modifiable factors to reduce the risk of surgical site infections[J]. Spine J, 2013, 13(9): 1017 - 1029.

[4] 屈伟俊,孙建军,李跃红. 脊柱手术后切口感染的危险因素研究[J]. 中华医院感染学杂志,2013,23(9):2105 - 2106.

[5] 缪锦浩,陈德玉. 脊柱手术后切口感染的危险因素[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2010,20(3):246 - 269.

[6] 彭燕萍. 影响手术切口细菌培养阳性率相关因素研究[J]. 中国消毒学杂志. 2012,29(7):572 - 573.

[7] Kakimaru H, Kono M, Matsusaki M, et al. Postperative antimicrobial prophylaxis following spinal decompressionsurgery: is it necessary? [J]. J Orthop Sci, 2010, 15(3): 305 - 309.

[8] Klevens RM, Edwards JR, Richards CL, et al. Estimating health care associated infections and deaths in U. S. hospitals, 2002[J]. Public Health Rep, 2007, 122(2): 160 - 166.

[9] Klevens RM, Morrison MA, Nadle J, et al. Invasive methicillin-resistant Staphylococcus aureus infections in the United States[J]. JAMA, 2007, 298(15): 1763 - 1770.

[10] 矫 玲,宫庆月,张学香. 某医院 I 类切口手术预防性使用抗菌药物情况分析[J]. 中华感染控制杂志,2007,6(1):30 - 32.

[11] Takahashi J, Ebara S, Kamimura M, et al. Early phase enhanced inflammatory reaction after spinal instrumentation sugery[J]. Spine, 2001, 26(15): 1698 - 1704.

[12] Picada R, Winter RB, Lonstein JE, et al. Postepemtive deep wound infection in adults after posterior lambosacral spine fusion with instrumentation: incidence and management[J]. J spinal Disord, 2000, 13(1): 42 - 45.


(编辑:杨 颖)