

# 脊柱后路固定术后近端交界区迟发性感染分析与治疗探讨

江共群, 刘永恒, 陈德元, 刘永皓  
(广州中医药大学附属中山医院, 广东 中山 524800)

**【摘要】** 目的:探讨脊柱后路固定术后近端交界区迟发感染的特点与处理对策。方法:回顾性分析 2010 年 2 月至 2015 年 10 月 1 325 例行脊柱后路固定手术患者,发现 10 例迟发性感染,其中 4 例迟发感染发生在近端交界区而非手术部位,分别给予二联广谱抗生素抗感染治疗。对这 4 例患者的临床症状、体征、实验室检验、MRI、病理及治疗效果进行分析。结果:随访 6 个月~5 年,未发现感染复发,4 例患者出院时治疗效果满意,无神经损伤,1 例患者 2 年后随访是出现交界性后凸。按腰椎术后日本 N.Nakano 和 T.Nakano 功能评定标准:优 3 例,差 1 例。结论:脊柱术后迟发感染发生率低,对脊柱后路固定术后近端交界区迟发感染病因机制可能是固定后临近节段应力集中,邻近节段退变,形成易感染区。患者脊柱后路固定术后顽固性腰背疼痛,结合血沉、C-反应蛋白增高、MRI 的表现及病灶取样标本病理,则可明确诊断。足量地联合应用广谱抗生素治疗效果理想。

**【关键词】** 迟发感染; 诊断; 治疗方案; 手术后并发症; 脊柱后路手术  
DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2018.04.013

**Analysis of delayed infection of proximal junctional zone after posterior spinal internal fixation and its treatment strategy** JIANG Gong-qun, LIU Yong-heng, CHEN De-yuan, and LIU Yong-ai. Zhongshan Hospital Affiliated to Guangzhou University of Chinese Medicine, Zhongshan 528400, Guangdong, China

**ABSTRACT Objective:**To explore the features and treatment strategy of delayed infection of proximal junctional zone after posterior spinal internal fixation. **Methods:**The clinical data of 1325 patients underwent posterior spinal internal fixation were retrospectively analyzed. Delayed infection occurred in 10 patients, among which 4 infections occurred at the proximal junction (non-operative site). And these 4 patients were treated with combined broad-spectrum antibiotics. Their clinical symptoms and signs, lab tests, MRI findings, pathology findings, and clinical effects were analyzed. **Results:**All four patients were followed up from 6 months to 4 years. No infection recurrence was found. All patients obtained satisfactory results after hospital discharge. No nerve injury was found. One patient developed kyphosis in the proximal junctional zone 2 years after the operation. According to the criteria of N.Nakano and T.Nakano, 3 cases obtained excellent results, while 1 poor. **Conclusion:**The incidence rate of delayed infections was rare after spinal operation. Delayed infections occurred in proximal junctional zone may be attributed to the stress concentration of adjacent segments after fixation and the degeneration of adjacent segments, thus forming inflammation areas. For refractory lumbar and back pains, an elevated blood sedimentation rate, C-reactive protein level, MRI manifestation and focal pathology would be helpful for establishing a definite diagnosis. Full course of combined broad-spectrum antibiotics in treating the infection can lead to satisfactory clinical results.

**KEYWORDS** Delayed infection; Diagnosis; Clinical protocols; Postoperative complications; Posterior spinal operation

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(4):368-372 www.zggszz.com

脊柱后路内固定术后感染是较少见的并发症,目前文献论述大多只关注手术部位的感染,近端交界区的感染论述较少见,本文回顾分析 2010 年 2 月至 2015 年 10 月,行椎弓根内固定、减压融合术治疗各类腰椎疾病 1 325 例,发现 10 例迟发性感染,其中 4 例发生在近端交界区而非手术部位,4 例分别

给予广谱抗生素治疗均获良好效果,现将这 4 例患者的治疗情况进行总结。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

4 例患者均为女性;年龄 53~70 岁,平均 64 岁。1 例术前腰痛伴双下肢痹痛 10 年,诊断为“成人退行性脊柱侧凸、腰椎管狭窄症”行成人退行性脊柱侧凸长节段手术(T<sub>12</sub>-S<sub>1</sub> 后路椎弓根内固定矫形、L<sub>1</sub>-S<sub>1</sub> 椎管减压椎间融合术);1 例腰痛伴左下肢痹痛

通讯作者:刘永皓 E-mail:80257372@qq.com  
Corresponding author:LIU Yong-ai E-mail:80257372@qq.com

2 年,诊断为“腰椎间盘突出症”,行 L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> 行椎管减压、椎间融合器植入、椎弓根内固定术;2 例腰痛伴双下肢痹痛 3 年,诊断为“腰椎管狭窄症”行 L<sub>4</sub>-S<sub>1</sub> 行椎管减压、椎间融合器植入、椎弓根内固定术。4 例患者术前各项实验室检查正常,无手术禁忌证。4 例均合并 II 型糖尿病,2 例患者腰椎术后 8 个月后行膝关节置换术,4 例患者至出现感染的时间分别为 1 例术后 6 个月,2 例术后 10 个月,1 例术后 18 个月,出现交界区感染后临床表现均为术后顽固腰骶部疼痛,下肢神经系统检查未见异常。

1.2 实验室及影像学检查

4 例外周血白细胞数及分类正常,其发生感染时的一般情况见表 1。术后随访 X 线片腰椎内固定物未见松动,手术部位均未见窦道;MRI 见近端交界区椎体信号不均,相应终板不规整,T1 加权像上低信号,终板不规则,T2 加权像示近端交界区椎体及椎间隙不均信号,椎间隙可见点状高信号,脂肪抑制序列示近端交界区椎体及椎间隙中等偏高信号;增强 MRI 扫描示近端交界区椎体、椎间隙及周围软组织明显强化;CT 引导下穿刺物细菌培养结果均为阴性。病理报告:镜下见分化良好的软骨及骨组织,可见不规则钙化,髓腔组织分化良好,局部可见出血,大量中性粒细胞浸。典型病例见图 1。

2 治疗方法

4 例患者均采用保守治疗,采取绝对卧床休息、支具外固定。入院后行血培养及 CT 引导下穿刺取标本行病理及培养,取样病理均提示:镜下见分化良好的软骨及骨组织,可见不规则钙化,髓腔组织分化良好,局部可见出血,大量中性粒细胞浸,取样培养结果均阴性。给予头孢类+左氧氟沙星二联应用 4~6 周,3 次复测 C-反应蛋白及血沉正常平稳后出院,出院后带口服抗生素继续抗感染 1 个月。1 例成人退行性脊柱侧凸长节段(T<sub>12</sub>至 S<sub>1</sub> 后路椎弓根内固定矫形、L<sub>1</sub>-S<sub>1</sub> 椎管减压椎间融合术)头孢类+左氧氟沙星二联应用效果不佳改万古霉素后病情好转。

3 结果

4 例术后交界区迟发感染患者出院后随访 6 个月~5 年,4 例腰痛症状完全消失,正常生活及工作,

1 例长节段固定患者出院后跌倒出现交界性后凸,并致椎管狭窄、双下肢肌力下降,小便困难但可自解,患者拒绝进一步翻修手术,生活需家人帮助,在家休养。按腰椎术后日本 N.Nakano 和 T.Nakano 功能评定标准<sup>[1]</sup>:优 3 例,差 1 例。4 例中有 3 例患者术后伤口 I 期愈合,1 例成人退行性脊柱侧凸长节段手术患者术后 1 周出现手术部位感染,行伤口清创 VSD 引流后术口愈合,4 例患者术后 3 个月内随访手术效果良好,术前腰痛伴下肢症状消失。在出现顽固性腰背痛后考虑感染时患者血沉及 C-反应蛋白均有不同程度升高,通过取样病理及培养排除肿瘤及结核等,4 例患者术后 1 周、3 个月复查 X 线片交界区椎体均未见明显改变。增强 MRI 扫描示近端交界区椎体、椎间隙及周围软组织明显强化,且抗感染治疗后复查 MRI 示近端交界区椎体及椎间隙病灶明显缩小,笔者认为此 4 例属交界区感染。

4 讨论

4.1 关于腰椎内固术后感染

腰椎内固术后感染是脊柱外科严重的并发症,目前分为早期感染及迟发性感染,如何定义尚无定论。Wimmer 等<sup>[2]</sup>将发生在术后 20 周以前的感染称为早期感染,而发生在术后 20 周以后的感染称为迟发感染。仇建国等<sup>[3]</sup>将发生在 3 个月以后的感染归为迟发感染。本组病例平均发病时间 11 个月,应属迟发性感染,据文献报道迟发感染发生率为 0.9%~4%<sup>[4-5]</sup>。随着抗生素的应用、手术技术及医院硬件的进步,手术部位感染发生率越来越低。由于手术量增多和融合固定节段增加,腰椎术后迟发感染出现了一些新的特点,即术后近端交界区的椎体、椎间隙的感染。目前文献较少报道,Siam 等<sup>[6]</sup>报道 1 187 例脊柱感染患者出现邻近椎间隙感染的 23 例(1.94%)患者,其中男 10 例,女 13 例。平均年龄为 65.1 岁,平均随访时间为 69 个月。邻近节段感染涉及 L<sub>3,4</sub> (7 例)、T<sub>12</sub>L<sub>1</sub>(5 例)和 L<sub>2,3</sub>(4 例),脊柱感染和邻近节段感染发生的平均间隔时间为 36.9 个月。

4.2 发病原因

迟发感染病因尚不明确,Schofferman 等<sup>[7]</sup>将晚期感染归为血源性感染,Richards<sup>[8]</sup>将迟发感染的原

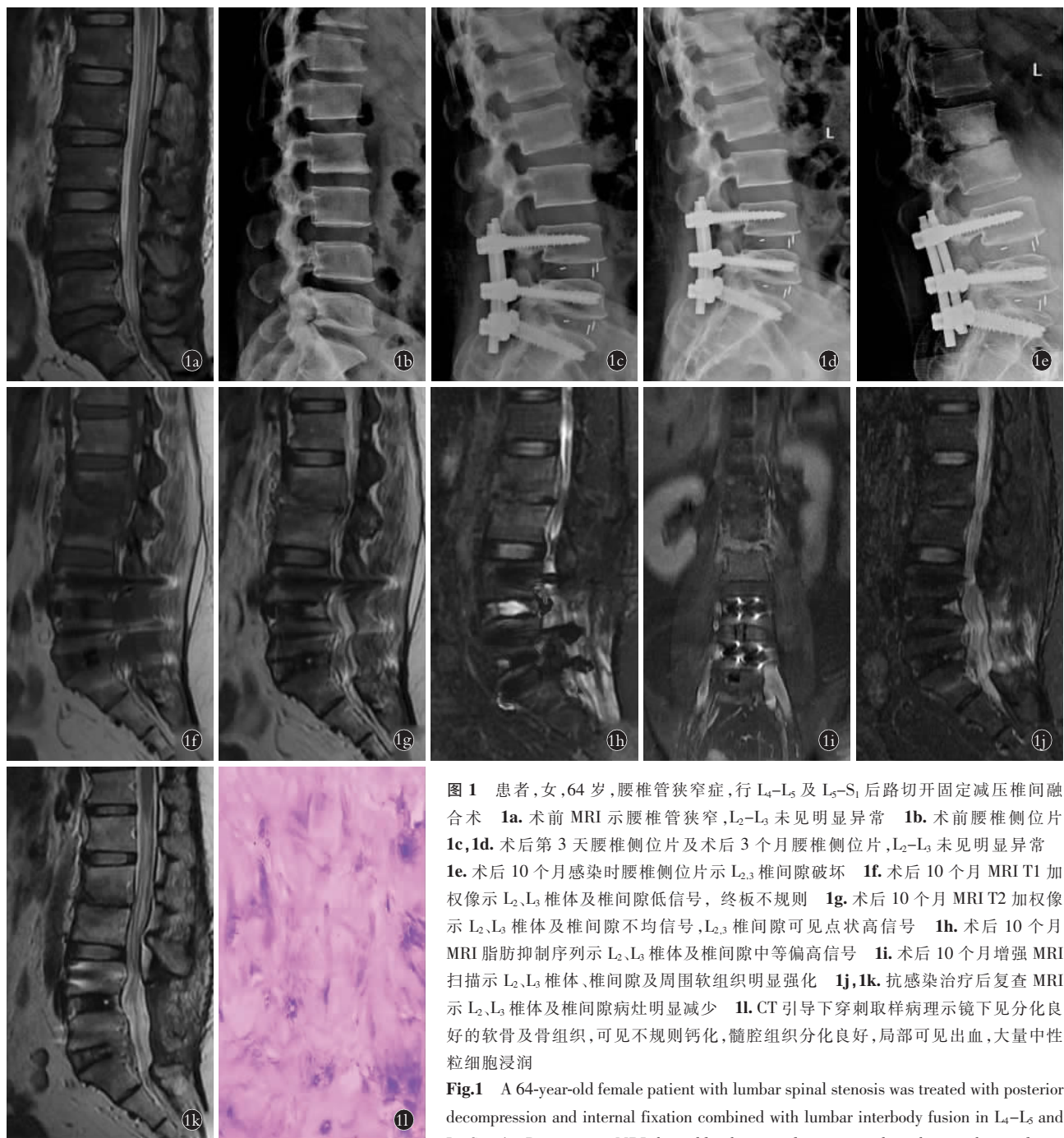
表 1 4 例术后交界区迟发感染患者临床资料

Tab.1 Clinical data of 4 patients with delayed infection of proximal junctional zone after posterior spinal operation

病例	性别	年龄(岁)	术后发生感染的时间(月)	发生感染时血沉(mm/h)	发生感染时 C-反应蛋白(mg/L)
1	女	53	6	71	33
2	女	69	18	38	3.3
3	女	64	10	27	16.4
4	女	70	10	44	15.3

因归为中细菌种植,而 Dubousset 等<sup>[9]</sup>则将迟发感染归为机体对植入物间磨损产物的无菌性炎症反应。本组病例的感染不在手术部位,表现为局部慢性低

毒性感染,符合为血源性感染,可能的病因机制是脊柱固定术后退变及邻近节段应力集中,邻近节段退变,生物力学的集中是始动因素,可能出现微损伤或



**图 1** 患者,女,64 岁,腰椎管狭窄症,行 L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> 及 L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> 后路切开固定减压椎间融合术 **1a**. 术前 MRI 示腰椎管狭窄,L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub> 未见明显异常 **1b**. 术前腰椎侧位片 **1c,1d**. 术后第 3 天腰椎侧位片及术后 3 个月腰椎侧位片,L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub> 未见明显异常 **1e**. 术后 10 个月感染时腰椎侧位片示 L<sub>2,3</sub> 椎间隙破坏 **1f**. 术后 10 个月 MRI T1 加权像示 L<sub>2,3</sub> 椎体及椎间隙低信号,终板不规则 **1g**. 术后 10 个月 MRI T2 加权像示 L<sub>2,3</sub> 椎体及椎间隙不均信号,L<sub>2,3</sub> 椎间隙可见点状高信号 **1h**. 术后 10 个月 MRI 脂肪抑制序列示 L<sub>2,3</sub> 椎体及椎间隙中等偏高信号 **1i**. 术后 10 个月增强 MRI 扫描示 L<sub>2,3</sub> 椎体、椎间隙及周围软组织明显强化 **1j,1k**. 抗感染治疗后复查 MRI 示 L<sub>2,3</sub> 椎体及椎间隙病灶明显减少 **1l**. CT 引导下穿刺取样病理示镜下见分化良好的软骨及骨组织,可见不规则钙化,髓腔组织分化良好,局部可见出血,大量中性粒细胞浸润

**Fig.1** A 64-year-old female patient with lumbar spinal stenosis was treated with posterior decompression and internal fixation combined with lumbar interbody fusion in L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> and L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub>. **1a**. Preoperative MRI showed lumbar spinal stenosis and no obvious abnormal signal in L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub>. **1b**. Preoperative lateral X-ray film **1c,1d**. No obvious abnormal signal was found on L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub> by lateral X-ray films at 3 days and 3 months after operation **1e**. Ten months after operation, lateral lumbar X-ray film showed that the intervertebral space of L<sub>2,3</sub> was destroyed **1f**. Ten months after operation, T1-weighted MRI showed low signals on the L<sub>2,3</sub> vertebral body and intervertebral space, complicated with irregular lamina terminalis **1g**. Ten months after operation, T2-weighted MRI showed the unbalanced signals in L<sub>2,3</sub> vertebral body and intervertebral space. Spots of high signals was found in intervertebral space of L<sub>2,3</sub>. **1h**. Ten months after operation, STIR MRI showed medium high signals on L<sub>2,3</sub> vertebral body and the intervertebral space **1i**. The L<sub>2,3</sub> vertebral body, intervertebral space, and surrounding soft tissue were obviously intensified on enhanced MRI at 10 months after operation **1j,1k**. T1, T2-weighted MRI after anti-infection therapy showed limited infectious lesion in the vertebral body and intervertebral space of L<sub>2,3</sub>. **1l**. Pathology samples showed the good differentiation of cartilage and bone tissue and irregular calcification. The medulla showed well-differentiation and local bleeding, with a large number of neutrophils

signal in L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub>. **1b**. Preoperative lateral X-ray film **1c,1d**. No obvious abnormal signal was found on L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub> by lateral X-ray films at 3 days and 3 months after operation **1e**. Ten months after operation, lateral lumbar X-ray film showed that the intervertebral space of L<sub>2,3</sub> was destroyed **1f**. Ten months after operation, T1-weighted MRI showed low signals on the L<sub>2,3</sub> vertebral body and intervertebral space, complicated with irregular lamina terminalis **1g**. Ten months after operation, T2-weighted MRI showed the unbalanced signals in L<sub>2,3</sub> vertebral body and intervertebral space. Spots of high signals was found in intervertebral space of L<sub>2,3</sub>. **1h**. Ten months after operation, STIR MRI showed medium high signals on L<sub>2,3</sub> vertebral body and the intervertebral space **1i**. The L<sub>2,3</sub> vertebral body, intervertebral space, and surrounding soft tissue were obviously intensified on enhanced MRI at 10 months after operation **1j,1k**. T1, T2-weighted MRI after anti-infection therapy showed limited infectious lesion in the vertebral body and intervertebral space of L<sub>2,3</sub>. **1l**. Pathology samples showed the good differentiation of cartilage and bone tissue and irregular calcification. The medulla showed well-differentiation and local bleeding, with a large number of neutrophils

微骨折,而邻近节段的微损伤或微骨折导致局部微循环差,发生血行传播散病原菌滞留。脊柱术后交界区成为易感染区。

#### 4.3 诊断

典型的症状、体征、血沉检查及影像学检查有助于早期诊断。本组患者术后出现顽固性的腰背痛,容易误认为术后软组织筋膜炎而延误治疗,此 4 例患者有腰椎术后感染的危险因素,病理样本排除了肿瘤、结核等其他可能,术前影像示近端交界区正常,C-反应蛋白及血沉升高,4 例患者术后 1 周、3 个月复查 X 线片交界区椎体均未见明显改变。增强 MRI 扫描示近端交界区椎体、椎间隙及周围软组织明显强化,且抗感染治疗后复查 MRI 示近端交界区椎体及椎间隙病灶明显缩小,笔者认为此 4 例属交界区感染。分析可能与融合术后邻近椎间隙退变有关。腰椎融合术后邻近椎间隙退变的发生率较高,每年约 5.9%,但有症状的每年约 1.8%<sup>[10]</sup>。Weinhoffer 等<sup>[11]</sup>通过生物力学观察到邻近椎间盘在融合后应力增加,且融合节段越多,增加的压力越大。Lawrence 等<sup>[12]</sup>对腰椎融合术后邻近节段退变进行了系统分析,结果显示:(1)腰椎融合后发生有临床症状的邻近节段退变年平均发生率为 0.6%~3.9%;(2)>60 岁的患者椎间盘变性或已存在退变的风险增加;(3)多节段融合后出现有临床症状的邻近节段退变可能性会更大。Aota 等<sup>[13]</sup>发现近端发生退变远大于远端(22.5%vs 2.6%),且>55 岁的脊柱融合患者邻近节段退变的发生率(36.7%)明显高于年轻患者(12%)。

对于迟发性感染,X 线在早期诊断中是没有意义的。CT 检查在早期可见椎体、椎间隙密度减低,MRI 对诊断的敏感性、准确度及特异性较高,但要与肿瘤、结核、椎间盘的退变等相鉴别。采用 MRI 增强及 CT 引导下取标本的病理。在细菌学方面,迟发感染往往具有较低的阳性率,在本组病例的取样标本细菌培养结果均为阴性,为增加细菌培养的阳性率,有作者建议将培养时间延长至 14 d<sup>[14]</sup>。

#### 4.4 治疗

迟发近端交界区感染,不涉及手术部位,没有椎管占位且未出现下肢神经症状,主要应按一般感染的处理,全身应用抗生素,同时给予支持疗法,防止其他并发症的发生,尤其是要防止细菌的二重感染。应用持续时间长,一般要 4~6 周,并要求广谱、足量和有效。可先根据临床经验使用广谱抗生素,若有细菌学培养结果,再依药敏结果调整为敏感抗生素。根据电荷作用原理,带正电荷的药物更易于进入椎间盘,因此,就椎间盘的通透性而言,带负电荷的青霉素最差,头孢类次之,而带正电荷的克林霉素和糖肽

类最佳,喹诺酮类和氨基糖苷类中等,这已在动物和人体试验中获得证实,如果椎管内的炎症“有效”的抗生素浓度容易达到,故临床症状很快能得到控制。因为迟发感染多为低毒性感染,所以首先应用广谱抗生素治疗,幸运的是大多数病例是有效的。迟发感染已成为影响疗效不可忽视的因素,本组病例予头孢类加左氧氟沙星二联应用 4~6 周,3 次复测 C-反应蛋白及血沉正常平稳后出院,出院后口服抗生素继续抗感染 1 个月。1 例患者头孢类加左氧氟沙星二联效果不佳改万古霉素后病情好转。出院后腰围支具固定,迟发感染多为低毒感染,抗生素治疗时间较长,但多能治愈,大多数不需要手术治疗,除非出现内固定失败、交界性后凸或椎管内脓肿形成占位常需翻修手术,挽救神经功能。

脊柱内固定术后的感染是无法完全避免的,关键是术者对这一并发症要有足够的认识并对其保持足够的警惕性,脊柱内固定术后患者出现顽固性腰痛时警惕感染的可能,对于脊柱内固术后感染,不侵犯内固定装置,且患者没有椎管占位,无下肢神经及严重的交界性后凸,可保守治疗,尽早发现并及时足量地、联合应用广谱抗生素治疗可以获得良好的疗效。但有椎管占位且出现下肢神经症状,或有严重的后凸畸形者应尽早行翻修手术治疗。

#### 参考文献

- [1] 胡有谷. 腰椎间盘突出症[M]. 第 2 版. 北京:人民卫生出版社, 1996:282.  
HU YG. Lumbar Intervertebral Disc Protrusion[M]. 2nd Edition. Beijing, People's Medical Publishing House, 1996:282. Chinese.
- [2] Wimmer C, Gheh H. Management of postoperative wound infection in posterior spinal fusion with instrumentation[J]. J Spinal Disord, 1996, 9(6):505-508.
- [3] 仇建国, 李书刚, 杨新宇, 等. 脊柱侧凸后路矫形融合术后感染的治疗[J]. 中华骨科杂志, 2001, 21(3):455.  
ZHANG JG, LI SG, YANG XY, et al. Management of postoperative wound infection after posterior spinal fusion with instrumentation in scoliosis[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2001, 21(3):455. Chinese.
- [4] Fan P, Diao HX, Zhang L, et al. Risk factors of incision infection during perioperative period after spinal surgery: a retrospective analysis and preventive measures[J]. Chin J Nosocomiol, 2011, 21(11):2240-2241.
- [5] Meredith DS, Kepler CK, Huang RC, et al. Postoperative infections of the lumbar spine: presentation and management[J]. Int Orthop, 2012, 36(2):439-444.
- [6] Siam AE, El Saghir H, Boehm H. Adjacent segment infection after treatment of spondylodiscitis[J]. J Orthop Traumatol, 2015, 17(1):41-51.
- [7] Schofferman L, Znerman J, Schofferman J, et al. Diphtheroids and associated infections as a cause of failed instrument stabilization procedures in the lumbar spine[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1991, 16(3):356-358.
- [8] Richards BS. Delayed infections following posterior spinal instru-

mentation for the treatment of idiopathic scoliosis[J]. J Bone Joint Surg Am, 1995, 77(4): 524-529.

[9] Dubousset J, Hufflebarger HL, Wenger D. Late infection with CD instrumentation[J]. Orthop Trans, 1994, 18: 121.

[10] Zhang C, Berven SH, Fortin M, et al. Adjacent segment degeneration versus disease after lumbar spine fusion for degenerative pathology: a systematic review with Meta-analysis of the literature [J]. Clin Spine Surg, 2016, 29(1): 21-29.

[11] Weinhoffer SL, Guyer RD, Herbert M, et al. Intradiscal pressure measurements above an instrumented fusion: A cadaveric study [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1995, 20(5): 526-531.

[12] Lawrence BD, Wang J, Arnold PM, et al. Predicting the risk of adjacent segment pathology after lumbar fusion. A systematic [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(22 Suppl): 123-132.

[13] Aota Y, Kumano K, Hirabayashi S. Postfusion instability at the adjacent segments after rigid pedicle screw fixation for degenerative lumbar spinal disorders[J]. J Spinal Disord, 1995, 8(6): 464-473.

[14] Dubory A, Giorgi H, Walter A, et al. Surgical - site infection in spinal injury: incidence and risk factors in a prospective cohort of 518 patients[J]. Eur Spine J, 2015, 24(3): 543-554.

(收稿日期: 2017-12-20 本文编辑: 王宏)

### 《中国骨伤》杂志编辑委员会名单

#### 名誉主编:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

陈可冀(中国科学院院士) 沈自尹(中国科学院院士) 吴咸中(中国工程院院士)  
 钟世镇(中国工程院院士) 王正国(中国工程院院士) 卢世璧(中国工程院院士)  
 戴尅戎(中国工程院院士) 邱贵兴(中国工程院院士)

#### 顾问:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

白人骁 陈渭良 冯天有 顾云伍 胡兴山 蒋位庄 金鸿宾 孔繁锦 黎君若  
 李同生 梁克玉 刘柏龄 沈冯君 施 杞 时光达 石印玉 孙材江 赵 易  
 朱惠芳 朱云龙 诸方受

#### 主 编:董福慧

#### 副 主 编:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

敖英芳 付小兵 李为农(常务) 马信龙 吕厚山 邱 勇 孙树椿 王 岩  
 王满宜 卫小春 袁 文 朱立国

#### 编委委员:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

敖英芳 毕大卫 陈仲强 董 健 董福慧 董清平 杜 宁 樊粤光 范顺武  
 付小兵 高伟阳 郭万首 郭 卫 何 伟 贺西京 胡良平 雷仲民 蒋 青  
 蒋协远 李盛华 李为农 李无阴 刘兴炎 刘亚波 刘玉杰 刘 智 刘忠军  
 刘仲前 罗从凤 吕厚山 吕 智 马信龙 马远征 马真胜 邱 勇 阮狄克  
 沈 霖 孙常太 孙树椿 孙铁铮 孙天胜 谭明生 谭远超 童培建 王 岩  
 王爱民 王 宸 王和鸣 王军强 王坤正 王满宜 王序全 王拥军 韦贵康  
 吴泰相 伍 骥 卫小春 肖鲁伟 徐荣明 徐向阳 许硕贵 杨自权 姚共和  
 姚树源 俞光荣 余庆阳 袁 文 詹红生 张 俐 张保中 张春才 张功林  
 张建政 张英泽 赵 平 赵建宁 赵文海 郑忠东 周 卫 周 跃 朱立国  
 朱振安 邹 季