doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2020.08.037

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 *

陈志伟 邓宇聪 赖 英 黄学超 梁红亮

（西南医科大学附属成都三六三医院感染管理科 四川 成都 610041）

摘要 目的：探讨后路脊柱术后切口感染病原菌分布特征及不同治疗方案的治疗效果，为临床治疗提供参考。**方法：**选择32例2015年8月-2019年12月于我院进行后路脊柱术治疗且术后切口出现感染的患者，对其标本进行细菌分离培养鉴定，分析病原菌分布情况并测定细菌药敏性。对浅层切口感染患者采用常规换药治疗，而深部感染者在早期进行扩创冲洗引流，并根据药敏结果选用抗生素治疗，观察不同治疗方案的治疗效果。**结果：**32例术后切口感染患者中，共检出36株病原菌，革兰阴性菌17株，占47.22%，革兰阳性菌19株，占52.78%。前四位病原菌分别为金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、溶血葡萄球菌。大肠埃希菌及铜绿假单胞菌对亚胺培南全部敏感，耐药率为0.00%；黄色葡萄球菌及溶血葡萄球菌对万古霉素、替考拉宁全部敏感，耐药率均为0.00%。浅层切口感染及深部切口感染患者全部治愈，所有患者愈后均随访3个月，未见复发感染病例。**结论：**后路脊柱术后切口感染以金黄色葡萄球菌为主，临床应对深部切口感染患者行早期行扩创冲洗引流，并根据耐药性结果合理选用抗生素。

关键词：后路脊柱术；切口感染；病原菌；药敏性；抗生素

中图分类号：R681.5 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-6273(2020)08-1565-04

Characteristics of Incision Infection Pathogenic Bacteria in Patients after Posterior Spinal Surgery and the Effect of Different Treatment Schemes*

CHEN Zhi-wei, DENG Yu-cong, LAI Ying, HUANG Xue-chao, LIANG Hong-liang

(Department of Infection Management, Chengdu 363 Hospital of Southwest Medical University, Chengdu, Sichuan, 610041, China)

ABSTRACT Objective: To explore the characteristics of incision infection pathogenic bacteria in patients after posterior spinal surgery and and the effect of different treatment schemes, in order to provide the reference for clinical treatment. **Methods:** 32 cases of patients complicated with incision infection after posterior spinal surgery in our hospital from August 2015 to December 2019 were selected and their biological specimens were collected to make isolated culture, then the distribution of pathogenic bacteria was analyzed and the drugs sensitivity were tested. The patients with superficial incision infection were treated with routine dressing change, while those with deep infection were treated with irrigation and drainage in early stage, and antibiotics were selected for treatment according to the drug sensitivity results, then observed the therapeutic effect of different treatment schemes. **Results:** A total of 36 strains of pathogenic bacteria were detected, including 17 strais of gram negative bacteria (47.22%),19 strains of gram positive bacteria (52.78%), and the top four pathogenic bacterias were *staphylococcus aureus*, *escherichia coli*, *pseudomonas aeruginosa* and *staphylococcus haemolyticus*. *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* were fully sensitive to imipenem, the drug resistance rates were 0.00%, and *Staphylococcus aureus* and *staphylococcus haemolyticus* were fully sensitive to vancomycin, teicoplanin, the drug resistances rate were 0.00%. All the patients with superficial incision infection and deep incision infection were cured. All the patients were followed up for 3 months, and no recurrent infection was found. **Conclusion:** Staphylococcus aureus is the main pathogenic bacteria causing incision infection in patients after posterior spinal surgery, and the effect is exact when perform the debridement, flushing and drainage combined with antibiotics according to the drug sensitivity test results for patients with deep infection in the early stage. *Staphylococcus aureus* was the main cause of incision infection after posterior spine surgery. Patients with deep incision infection should be treated with early irrigation and drainage, and antibiotics should be selected reasonably according to the results of drug resistance.

Key words: Posterior spine surgery; Incision infection; Pathogenic bacteria; Drug sensitivity; Antibiotics

Chinese Library Classification(CLC): R681.5 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2020)08-1565-04

前言

手术部位感染是医院获得性感染的重要组成部分，虽然骨科术后切口感染发生率与其他科室相比并不高，但在脊柱外科手术的发生率却相对较高[1,2]，主要原因在于脊柱外科手术一般耗时长，组织暴露面大，各种侵入性操作多，患者手术创伤应激大，因此手术切口感染成为脊柱外科手术中较为常见并的发症之一[3-5]。患者一旦发生手术切口感染，轻则影响患者切口愈合

* 基金项目：四川省卫生和计划生育委员会科研项目(17PJ1183)

作者简介：陈志伟(1983-)，男，本科，主治医师，研究方向：医院感染防控，E-mail: 18980798550@163.com

（收稿日期：2019-11-03 接受日期：2019-11-27）

进程，不利于患者术后恢复，且增加住院时间和医疗负担[6,7]；重则导致内固定失败而再行手术，甚至引起永久性神经功能障碍、败血症、全身脓毒血症等全身并发症危及患者生命[8,9]。伴随抗菌药物的广泛应用，病原菌耐药现象越来越严重[10,11]。因此分析后路脊柱术后切口感染病原菌特征、耐药性情况及治疗方法有重要的临床意义。本研究选择 32 例行后路脊柱术治疗且术后切口出现感染的患者，分析其病原菌分布情况及药敏性，并观察不同治疗方案用于浅层切口感染及深部切口感染患者的疗效，现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

选择 32 例 2015 年 8 月 -2019 年 12 月于我院进行后路脊柱术治疗且术后切口出现感染的 32 例患者，入选标准：① 在我院进行后路脊柱术；② 符合表浅术后和深部术后切口感染诊断标准[12]；③ 所有患者均签署知情同意书。排除标准：① 合并患有其他疾病的患者；② 心、肝及肾等重大脏器病变的患者；③ 原发感染性疾病的患者；④ 术后合并其他部位发生感染的患者；⑤ 脊柱术后 1 个月后发生感染的患者。

其中男 19 例，女 13 例。年龄 20-75 岁，平均（49.82± 18.34）岁；感染类型：表浅术后切口感染 8 例，深部术后切口感染 24 例；住院时间 12~32d，平均（23.54± 2.57）d；手术时间 2~4h，平均（2.34± 0.32）h；感染时间术后 3~10d，平均（6.23± 1.15）d。

1.2 病原菌鉴定及药敏试验

收集表浅切口感染患者的炎性分泌物标本，及深部切口感染患者的坏死组织或深部穿刺液标本，依据《全国检验操作规程》进行细菌培养，应用 Kirby-Bauer 纸片扩散法进行细菌药敏试验，细菌耐药性检测采用 ATB 生物 - 梅里埃全自动鉴定及药敏测试仪进行。

1.3 治疗方法

表浅术后切口感染治疗方法同常规切口换药处理方式，深部术后切口感染治疗先打开手术切口，切除坏死组织及炎性肉芽组织，使用双氧水、碘伏、生理盐水再次清创，然后使用生理盐水加庆大霉素持续冲洗。

1.4 统计方法

采用 EXCEL 2007 进行数据的录入，对病原菌分布及药敏性进行描述性分析。

2 结果

2.1 病原菌分布结果

共检出 36 株病原菌，其中革兰阴性菌 17 株，占 47.22%，革兰阳性菌 19 株，占 52.78%。前四位病原菌分别为金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、溶血葡萄球菌。见表 1。

2.2 主要革兰阴性菌对抗菌药物的耐药性

大肠埃希菌对头孢曲松、环氧沙星、头孢他啶、庆大霉素、头孢替坦及阿米卡星敏感性低，耐药率超过 70.00%，对亚胺培

表 1 病原菌分布及构成比（%）

Table 1 Distribution and composition ratio of the pathogenic bacteria（%）

Pathogenic bacteria	n	%
Gram negative bacteria	17	47.22
Escherichia coli	7	19.44
Pseudomonas aeruginosa	3	8.33
Acinetobacter baumannii	2	5.56
Acinetobacter lwoffii	2	5.56
Enterobacter cloacae	2	5.56
Acinetobacter haemolyticus	1	2.78
Gram positive bacteria	19	52.78
Staphylococcus aureus	13	36.11
Staphylococcus haemolyticus	3	8.33
Enterococcus faecalis	2	5.56
Staphylococcus epidermidis	1	2.78
Totals	36	100.00

表 2 主要革兰阴性菌对抗菌药物的耐药率（%）

Table 2 Drug resistance rates of main gram negative bacteria to antimicrobial agents（%）

Antimicrobial agents	*Escherichia coli*（n=7）		*Pseudomonas aeruginosa*（n=3）	
	n	%	n	%
Cefatriaxone	6	85.71	2	66.67
Epoxloxacin	6	85.71	2	66.67
Ceftazidime	5	71.43	2	66.67
Gentamicin	5	71.43	2	66.67
Cefotaxime	5	71.43	1	33.33
Amikacin	5	71.43	0	0.00
Furofen	4	57.14	1	33.33
Cefepime	3	42.86	1	33.33
Piperacillin	2	28.57	1	33.33
Imipenem	0	0.00	0	0.00

南全部敏感，耐药率为 0.00%；铜绿假单胞菌对头孢曲松、环氧沙星、头孢他啶及庆大霉素敏感性低，耐药率超过 65.00%，对阿米卡星和亚胺培南全部敏感，耐药率为 0.00%。见表 2。

2.3 主要革兰阳性菌对抗菌药物的耐药性

金黄色葡萄球菌对阿奇霉素耐药率较高，达 92.31%，对利奈唑胺较敏感，耐药率 7.69%，且对万古霉素、替考拉宁全部敏感，耐药率为 0.00%，对其他抗菌药物有不同程度的耐药性；溶血葡萄球菌对阿奇霉素、克林霉素和红霉素的耐药率较高，均为 66.67%，而对利奈唑胺、万古霉素及替考拉宁的耐药率均为 0.00%。见表 3。

表 3 主要革兰阳性菌对抗菌药物的耐药率(%)

Table 3 Drug resistance rates of main gram positive bacteria to antimicrobial agents(%)

Antimicrobial agents	*Staphylococcus aureus*(n=13)		*Staphylococcus haemolyticus*(n=3)	
	n	%	n	%
Azithromycin	12	92.31	2	66.67
Clindamycin	9	69.23	2	66.67
Erythromycin	9	69.23	2	66.67
Gentamicin	8	61.54	1	33.33
Ciprofloxacin	7	53.85	1	33.33
Tetracycline	5	38.46	1	33.33
Linezolid	1	7.69	0	0.00
Vancomycin	0	0.00	0	0.00
Teicoplanin	0	0.00	0	0.00

2.4 治疗效果

8 例浅层感染患者采用常规换药对切口感染进行处理后全部治愈。24 例深部感染者中 6 例患者应用大剂量抗生素治疗，1 周后仍未好转，再进行扩创冲洗引流处理；其他 18 例在早期即进行扩创冲洗引流，根据临床经验及耐药性结果联合选用抗生素，全部治愈。所有患者愈后均随访 3 个月，未见复发感染病例。

3 讨论

后路脊柱术由于手术过程中暴露大，位置深，手术操作复杂，解剖结构不利于感染控制，耗时较长及使用的固定物常会导致手术部位感染，其发生率高达 0.7%~11.9%[13,14]。后路脊柱术手术部位感染通常发生在切口、手术深部器官或腔隙，使得脊柱后路术后感染的临床处理较为复杂[15,16]；且患者一旦发生感染，患者预后差，住院时间延长，康复进程慢，医疗费用增加，对患者和医院都会形成沉重的负担[17,18]。蔡培强等人[19]的研究表明，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[20]的研究发现，后路脊柱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。手术部位感染有浅表感染和深部感染两种类型，两种感染类型的病原菌类型不同，对于不同抗菌药物的耐药性也不同[21]，因此后路脊柱术后切口感染病原菌的筛查及针对性治疗显得尤为重要，可有效降低术后感染的发生率[22,23]。

本研究发现，32 例后路脊柱术后发生切口感染患者共检出 36 株病原菌，革兰阴性菌 17 株，占 47.22%，革兰阳性菌 19 株，占 52.78%。感染前四位病原菌分别为金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、溶血葡萄球菌。这与临床上手术切口的主要革兰阳性菌和革兰阴性菌类型相符合[24,25]，而且这些病菌多为条件致病菌，后路脊柱术的手术要求较高及引流疏忽等因素导致患者感染的机会增大[26]。该结果提示，后路脊柱术切口感染的主要致病菌是革兰阳性菌，切口感染以金黄色葡萄球菌为主，手术应针对金黄色葡萄球菌感染做好相应防控工作。此外，本研究药敏试验结果发现，主要革兰阴性菌对头孢曲松、环氧沙星耐药率较高，对亚胺培南全部敏感，对其他抗菌药物有不同程度的耐药性，而主要革兰阳性菌对阿奇霉素耐药率较高，对万古霉素、替考拉宁全部敏感。因此可应用亚胺培南治疗革兰阴性菌的感染，而对于革兰阳性菌的感染则应选用万古霉素、替考拉宁进行抗菌治疗，对于溶血葡萄球菌还可以使用利奈唑胺进行抗菌治疗[27,28]。由于长期应用耐药性低的抗菌药物会加速药物耐药性的产生，甚至会导致病原菌突变，产生新的耐药性，增加病原菌的抗菌谱，不利于后期的治疗与预后，所以应尽量避免选择药敏性低的抗生素进行治疗[29,30]。此外，本研究采用不同治疗方案用于浅层切口感染及深部切口感染患者，结果表明，浅层感染患者采用常规换药即有较好的疗效，而深部感染者应在早期即进行扩创冲洗引流，并根据临床经验及耐药性结果联合选用抗生素以达到良好的治疗效果。

综上所述，后路脊柱术切口感染的主要致病菌是革兰阳性菌，切口感染以金黄色葡萄球菌为主，应对后路脊柱术后深部切口感染患者行早期扩创冲洗引流，并根据耐药性结果合理选用抗生素可达到较佳的临床效果。

参 考 文 献(References)

[1] Zhou J, Wang R, Huo X, et al. Incidence of Surgical Site Infection After Spine Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2020, 45(3): 208-216

[2] Lemans JVC, Öner FC, Wijdicks SPJ, et al. The efficacy of intrawound vancomycin powder and povidone-iodine irrigation to prevent surgical site infections in complex instrumented spine surgery [J]. Spine J, 2019, 19(10): 1648-1656

[3] 杨梅,黄秋鸿,梁伟凤, 等.脊柱手术围手术期血糖管理路径在脊柱手术患者中的应用[J].广西医科大学学报, 2019, 36(9): 1546-1548, 封3

[4] 曹波,桂光明,黄琛, 等.老年病人脊柱手术后切口感染的病原菌分布及危险因素分析[J].蚌埠医学院学报, 2018, 43(11): 1481-1483

[5] 曾小洁,周瑞微,杜庆玮, 等.脊柱手术全过程干预对预防患者切口感染的效果分析[J].中华医院感染学杂志, 2018, 28(18): 2799-2802

[6] 周静珍.脊柱患者手术部位感染病原菌分布及危险因素调查[J].中国消毒学杂志, 2018, 35(6): 436-438

[7] 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

[8] 雒永生,关永林,杨巧林, 等.脊柱手术患者切口感染病原菌流行特点及相关因子的辅助诊断价值分析[J].中国病原生物学杂志, 2019, 14(7): 833-836

[9] 孙英飞,蒋欣,移平.检测感染相关指标对脊柱手术后深部切口感染的早期预判价值研究 [J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(14): 2141-2143, 2154

[10] 陈丽玲,聂丽红.手术切口感染病原菌分布及耐药性分析[J].感染、炎症、修复, 2019, 20(2): 108-109

[11] 王铮,曹华,徐正,等.腰椎术后切口感染病原菌及耐药性分析[J].中华医院感染学杂志, 2019, 29(5): 734-736

[12] 苏新磊.脊柱内固定术后切口深部感染诊断与治疗进展[J].临床骨科杂志, 2015, 18(1): 114-119

[13] 李海峰,何勍,阮狄克.局部使用万古霉素粉末预防脊柱术后手术部位感染的研究进展[J].脊柱外科杂志, 2017, 15(4): 249-253

[14] 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

[15] Ojo OA, Owolabi BS, Oseni AW, et al. Surgical site infection in posterior spine surgery[J]. Niger J Clin Pract, 2016, 19(6): 821-826

[16] Wang T, Wang H, Yang DL, et al. Factors predicting surgical site infection after posterior lumbar surgery: A multicenter retrospective study[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(5): e6042

[17] Glotzbecker M, Troy M, Miller P, et al. Implementing a Multidisciplinary Clinical Pathway Can Reduce the Deep Surgical Site Infection Rate After Posterior Spinal Fusion in High-Risk Patients[J]. Spine Deform, 2019, 7(1): 33-39

[18] Aleem IS, Tan LA, Nassr A, et al. Surgical Site Infection Prevention Following Spine Surgery[J]. Global Spine J, 2020, 10(1): 92S-98S

[19] 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

[20] 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

[21] 杨秀娟,周芳.外科手术部位感染现状及危险因素分析[J].安徽医学, 2018, 39(4): 408-411

[22] 孙景熙,孙永宁,王福斌, 等.脊柱手术部位病原菌分布及危险因素[J].中国现代医生, 2018, 56(8): 23-27

[23] 左可斌,李静,韦竑宇, 等.脊柱外科手术患者术后伤口感染细菌谱特点及药敏分析[J].解放军预防医学杂志, 2018, 36(1): 53-55

[24] 蒋雯,孙建华,曹诚彰.脊柱术后感染患者病原学特征及血清炎症因子分析[J].中国病原生物学杂志, 2018, 13(3): 315-317,封 4

[25] 王浙克,黄岩石,郑铁牛, 等.脊柱手术后切口感染患者血清炎症因子变化及临床意义[J].中华医院感染学杂志, 2017, 27(24): 5638-5641, 5649

[26] Urquhart JC, Collings D, Nutt L, et al. 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 [J]. J Bone Joint Surg Am, 2019, 101(19): 1732-1740

[27] 蒲彰雅,余治健,白冰,等.利奈唑胺治疗反复发作脊柱术后植入物感染 1 例[J].中国感染控制杂志, 2016, 15(6): 432-435

[28] 杨波,李玉琳,刘菲菲, 等.脊柱感染的诊断与治疗[J].中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(1): 78-81

[29] 孙全波.脊柱手术部位感染的危险因素分析[J].菏泽医学专科学校学报, 2017, 29(2): 40-42

[30] 马文鑫,王骞,王自立, 等.脊柱内固定术后感染的治疗[J].中国矫形外科杂志, 2016, 24(15): 1357-1362

(上接第 1564 页)

[21] Chen WW, Cheng X, Zhang X, et al. The expression features of serum Cystatin C and homocysteine of Parkinson's disease with mild cognitive dysfunction [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2015, 19(16): 2957-2963

[22] Li J, Gu C, Zhu M, et al. Correlations between blood lipid, serum cystatin C, and homocysteine levels in patients with Parkinson's disease[J]. Psychogeriatrics, 2020, 20(2): 180-188

[23] Buddhala, Chandana, Meghan C, et al. Correlation between decreased CSF α-synuclein and Aβ1-42 in Parkinson disease [J]. Neurobiology of Aging, 2018, 36(1): 476-484

[24] 梁若冰, 雷晶, 张小宁. 帕金森病患者血清 β-淀粉样蛋白 1-42 水平及其与病情的关系研究 [J]. 中国全科医学, 2018, 23(10): 1165-1169

[25] Ba M, Yu G, Kong M, et al. CSF Aβ1-42 level is associated with cognitive decline in early Parkinson's disease with rapid eye movement sleep behavior disorder [J]. Translational Neurodegeneration, 2018, 7(1): 882-887

[26] Zheng Y, Pan Q, Mo L, et al. Monascus pigment rubropunctatin derivative FZU-H reduces Aβ (1-42)-induced neurotoxicity in Neuro-2A cells[J]. RSC Advances, 2018, 8(11): 109-113

[27] Noda Y, Kuzuya A, Tanigawa K, et al. Fibronectin type III domain-containing protein 5 interacts with APP and decreases amyloid β production in Alzheimer's disease [J]. Molecular brain, 2018, 11(1): 61-67

[28] Schneider RB, Iourinets J, Richard IH. Parkinson's disease psychosis: presentation, diagnosis and management [J]. Neurodegener Dis Manag, 2017, 7(6): 365-376

[29] 卢光全, 白淑霞, 秦霞, 等. 血清 β2 微球蛋白和胱抑素 C 检测对评估高胆红素血症新生儿肾损害的临床意义 [J]. 实用肝脏病杂志, 2018, 21(1): 1929-1931

[30] Can Zhang, Ana Griciuc, Eloise Hudry, et al. Cromolyn Reduces Levels of the Alzheimer's Disease-Associated Amyloid β-Protein by Promoting Microglial Phagocytosis[J]. Scientific Reports, 2018, 8(1): 1144-1148