

DOI:10.13350/j.cjpb.250422

• 临床研究 •

脊柱外科术后切口感染患者病原学特征及危险因素分析

刘冠华, 孙振, 李世超, 解光越*

(唐山市工人医院, 河北唐山 063000)

【摘要】 **目的** 探讨脊柱外科术后切口感染患者病原学特点及其影响因素,为预防及治疗提供理论依据。 **方法** 选取本院接诊的78例脊柱外科术后切口感染患者为本次研究对象,通过分析患者临床资料及采集分泌物标本,统计患者病原菌种类、耐药性及切口感染相关危险因素。 **结果** 78例术后切口感染患者中,47例因骨折脱位,28例因脊柱退行性改变,2例因强直性脊柱炎,1例因脊柱结核。48例浅表感染组中,11例于术后7 d内感染,19例于术后8~14 d感染,18例于术后15~30 d感染。30例深部感染组中,1例于术后7 d内感染,10例于术后8~14 d感染,19例于术后15~30 d感染。术后7 d内和术后15~30 d感染的患者比例差异有统计学意义($P<0.05$),而术后8~14 d感染的患者比例差异无统计学意义($P>0.05$)。78例切口感染患者,共检出病原菌82株。革兰阴性菌占比57.32%,主要为铜绿假单胞菌和大肠埃希菌,肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌、阴沟肠杆菌、奇异变形杆菌、嗜麦芽窄食单胞菌、洋葱伯克霍尔德菌占比分别为7.32%、6.10%、3.66%、2.44%、1.22%、1.22%。革兰阳性菌占比42.68%,主要为金黄色葡萄球菌,表皮葡萄球菌、溶血葡萄球菌、屎肠球菌、粪肠球菌占比分别为8.54%、6.10%、3.66%、2.44%。铜绿假单胞菌对庆大霉素、左氧氟沙星的耐药率较高,对阿米卡星的耐药率较低。金黄色葡萄球菌对青霉素、红霉素、克林霉素的耐药率较高,对利福平的耐药率较低,未检出对万古霉素、替考拉宁耐药的菌株。感染组与对照组患者在糖尿病、手术时间、住院时间、术中失血量、置入植入物方面差异有统计学意义($P<0.05$),进一步分析发现,合并糖尿病、手术时间 ≥ 2 h、住院时间 ≥ 7 d、术中失血量 ≥ 1000 mL、置入植入物是脊柱外科术后并发切口感染的独立危险因素($P<0.05$)。 **结论** 脊柱外科术后切口感染主要为浅表切口感染,不同类型切口感染患者术后感染发生时间具有差异性。患者病原菌以铜绿假单胞菌与金黄色葡萄球菌为主,且对部分常用抗生素表现出较高耐药性。术后发生切口感染的危险因素包括糖尿病、手术时间、住院时间等,临床应针对这些因素采取有效预防措施,降低切口感染的发生率,保障患者术后康复。

【关键词】 脊柱外科;切口感染;病原菌;危险因素

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2025)04-0517-04

[Journal of Pathogen Biology. 2025 Apr.;20(04):517-520,525.]

Etiological characteristics and risk factors of incision infection in patients after spinal surgery

LIU Guanhua, SUN Zhen, LI Shichao, XIE Guangyue (Tangshan Gongren Hospital, Tangshan 063000, Hebei, China)*

【Abstract】 **Objective** To explore the etiological characteristics and influencing factors of incision infection in patients after spinal surgery, so as to provide theoretical basis for prevention and treatment. **Methods** 78 patients with incision infection after spinal surgery who were admitted to our hospital were selected as the research objects for this study. By analyzing the clinical data of patients and collecting secretion specimens, the types of pathogenic bacteria, drug resistance and risk factors related to incision infection of patients were counted. **Results** Among the 78 patients with postoperative incision infection, 47 cases were due to fracture and dislocation, 28 cases were due to spinal degenerative changes, 2 cases were due to ankylosing spondylitis, and 1 case was due to spinal tuberculosis. In the 48 cases of superficial infection group, 11 cases were infected within 7 days after surgery, 19 cases were infected from 8 to 14 days after surgery, and 18 cases were infected from 15 to 30 days after surgery. In the 30 cases of deep infection group, 1 case was infected within 7 days after surgery, 10 cases were infected from 8 to 14 days after surgery, and 19 cases were infected from 15 to 30 days after surgery. There was a significant difference in the proportion of patients infected within 7 days after surgery and from 15 to 30 days after surgery between the two groups ($P<0.05$), while there was no statistically significant difference in the proportion of patients infected from 8 to 14 days after surgery ($P>0.05$). Among 78 patients with incision infection, a total of 82 strains of pathogenic bacteria were detected. Gram-negative bacteria accounted for 57.32%, mainly *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli*. The proportions of *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter cloacae*, *Proteus mirabilis*, *Stenotrophomonas maltophilia*, and *Burkholderia cepacia* were 7.32%, 6.10%,

* **【通信作者】** 解光越, E-mail: xie5413@163.com

【作者简介】 刘冠华(1984-),男,唐山丰润人,硕士,主治医师,主要研究方向:脊柱感染。E-mail: lllggghh1984@163.com

3.66%, 2.44%, 1.22%, and 1.22%, respectively. Gram-positive bacteria accounted for 42.68%, mainly *Staphylococcus aureus*. The proportions of *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Enterococcus faecium*, and *Enterococcus faecalis* were 8.54%, 6.10%, 3.66%, and 2.44%, respectively. *Pseudomonas aeruginosa* had a high resistance rate to gentamicin and levofloxacin, and a low resistance rate to amikacin. *Staphylococcus aureus* had a high resistance rate to penicillin, erythromycin, and clindamycin, and a low resistance rate to rifampicin. No strains resistant to vancomycin and teicoplanin were detected. There were statistically significant differences in diabetes, operation time, hospitalization time, intraoperative blood loss, and implantation between the infection group and the control group ($P < 0.05$). Further analysis found that diabetes mellitus, operation time ≥ 2 hours, hospitalization time ≥ 7 days, intraoperative blood loss ≥ 1000 mL, and implantation were independent risk factors for postoperative incision infection in spinal surgery ($P < 0.05$). **Conclusion** Incision infection after spinal surgery was mainly superficial incision infection. Patients with different types of incision infections had differences in the occurrence time of postoperative infections. The pathogenic bacteria in patients were mainly *P. aeruginosa* and *S. aureus*, and they showed high resistance to some commonly used antibiotics. Risk factors for postoperative incision infection included diabetes, operation time, hospitalization time, etc. Clinically, effective preventive measures should be taken against these factors to reduce the incidence of incision infection and ensure the postoperative rehabilitation of patients.

【Keywords】 Spinal surgery; incision infection; pathogenic bacteria; risk factors

切口感染是脊柱外科术后的主要并发症之一,相关研究显示,脊柱外科术后并发切口感染的发生率为0.7%~12.0%^[1-2]。切口感染的发生,不仅可能延长患者住院时间,增加治疗难度,还会对患者心理和经济造成负担^[3-4]。切口感染的早期识别与处理是确保患者预后和降低并发症发生率的关键^[5]。切口感染病原学特征与多种危险因素紧密相关,其发生率在不同医疗机构间存在显著差异,这与手术室的无菌操作标准、抗生素的合理使用以及患者术前准备的严格程度密切相关^[6]。因此,针对脊柱外科术后切口感染的防治,不仅需要强化早期诊断与干预,还要深化病原学研究,优化抗生素使用策略。同时,对高风险群体进行针对性预防,提高手术室无菌操作标准,以期进一步减少感染发生率,改善患者康复进程。

本次研究旨在探讨脊柱外科术后切口感染的病原菌分布、耐药情况以及相关危险因素,以期为临床预防和治疗提供理论依据。

对象与方法

1 研究对象

选取唐山市工人医院接诊的78例脊柱外科术后切口感染患者为本次研究对象。其中,男性患者47例,女性患者31例,年龄18~70(52.78±9.33)岁。纳入标准:①经临床综合诊断,符合脊柱外科手术指征,于本院进行外科手术者^[7];②符合切口感染诊断标准^[8];③临床资料完整;④年龄 ≥ 18 岁。排除标准:①合并凝血功能障碍者;②合并恶性肿瘤疾病者;③合并自身免疫系统疾病者;④妊娠期或哺乳期;⑤年龄 ≥ 70 岁;⑥合并精神疾病,无法配合研究者;⑦合并传染性疾病者;⑧术前使用抗菌药物治疗者;⑨合并心、肝、肾

等重要器官功能不全者。选取同期70例脊柱外科术后未并发感染的患者为对照组。

2 资料收集

通过院内电子病历信息系统调取符合本次研究纳入标准患者基本资料,包括患者年龄、性别、原发疾病、切口感染类型、感染发生时间、体质量指数、糖尿病病史、高血压病史、手术时间、住院时间、术中出血量、是否为二次手术、植入物置入情况等。

3 病原菌鉴定及药敏试验

当外科术后患者疑似出现切口感染时,于未使用抗菌药物治疗前,采集患者切口分泌物标本进行细菌及真菌培养。浅表切口感染患者,首先采用生理盐水对患者切口部位进行擦洗处理,然后采用一次性无菌拭子采集分泌物,置入无菌容器内送检。对于深部切口感染患者,清洁切口表面后,采用一次性无菌注射器抽取切口深部脓液,或者采用一次性无菌长拭子深入伤口深处采集标本。将采集标本接种于琼脂培养基上,于37℃恒温环境中,培养48h后,采用全自动微生物鉴定系统进行菌种鉴定,统计革兰阴性菌、革兰阳性菌及真菌检出情况。采用K-B纸片扩散法,检测铜绿假单胞菌及金黄色葡萄球菌对临床常见抗菌药物的耐药率。质控菌株:铜绿假单胞菌 ATCC27855,金黄色葡萄球菌 ATCC25923。

4 观察指标

①对比浅表切口感染与深部切口感染分组患者术后感染发生时间;②对比感染组与对照组患者临床资料,分析脊柱外科术后并发切口感染的危险因素。

5 统计分析

采用SPSS 25.0处理本次研究数据,计数资料以[例(%)]表示,采用 χ^2 检验,采用多因素 Logistic 回

归分析法,分析脊柱外科术后并发切口感染的独立危险因素, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1 原发疾病及手术切口分布情况

78例术后切口感染患者中,47例原发疾病为骨折脱位(60.26%,47/78),28例为脊柱退行性改变(35.90%,28/78),2例为强直性脊柱炎(2.56%,2/78),1例为脊柱结核病(1.28%,1/78)。48例为浅表切口感染(61.54%,48/78),30例为深部切口感染(38.46%,30/78)。浅表切口感染组患者中,11例于术后7d内发生感染(22.92%,11/48),19例于术后8~14d发生感染(39.58%,19/48),18例于术后15~30d发生感染(37.5%,18/48)。深部切口感染组患者中,1例于术后7d内发生感染(3.33%,1/30),10例于术后8~14d发生感染(33.33%,10/30),19例于术后15~30d发生感染(63.34%,19/30)。两组患者,术后7d内及术后15~30d发生感染患者构成比差异有统计学意义($P < 0.05$),术后8~14d发生感染患者构成比差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

表1 不同切口感染患者术后感染发生时间对比
Table 1 Comparison of postoperative infection occurrence time in patients with different incision infections

感染发生时间 Time of infection occurrence	浅表切口感染组 (n=48) Superficial incision infection group		深部切口感染组 (n=30) Deep incision infection group		χ^2	P
	病例数 No.	构成比 (%) Ratio	病例数 No.	构成比 (%) Ratio		
	术后 ≤ 7 d	11	22.92	1		
术后8~14 d	19	39.58	10	33.33	0.309	0.578
术后15~30 d	18	37.50	19	63.34	4.941	0.026

2 病原菌分布特点

78例切口感染患者,共检出病原菌82株,其中74例为单一病原菌感染,4例为2种病原菌混合感染。革兰阴性菌占比57.32%(47/82),包括铜绿假单胞菌21株(25.61%,21/82),大肠埃希菌8株(9.76%,8/82),肺炎克雷伯菌6株(7.32%,6/82),鲍曼不动杆菌5株(6.10%,5/82),阴沟肠杆菌3株(3.66%,3/82),奇异变形杆菌2株(2.44%,2/82),嗜麦芽窄食单胞菌和洋葱伯克霍尔德菌各1株(1.22%,1/82)。革兰阳性菌占比42.68%(35/82),包括金黄色葡萄球菌18株(21.95%,18/82),表皮葡萄球菌7株(8.54%,7/82),溶血葡萄球菌5株(6.10%,5/82),屎肠球菌3株(3.66%,3/82),粪肠球菌2株(2.44%,2/82)。

3 主要病原菌耐药性分析

3.1 铜绿假单胞菌耐药性分析

铜绿假单胞菌对庆大霉素、左氧氟沙星的耐药率较高,分别为61.9%(13/21)、52.38%(11/21),对阿米卡星的耐药率较低,为19.05%(4/21),对哌拉西林/他唑巴坦、头孢他啶、头孢吡肟、氨曲南、亚胺培南、妥布霉素、环丙沙星耐药率分别为23.81%(5/21)、28.57%(6/21)、23.81%(5/21)、33.33%(7/21)、38.10%(8/21)、33.33%(7/21)、47.62%(10/21)。

金黄色葡萄球菌耐药性分析 金黄色葡萄球菌对青霉素、红霉素、克林霉素的耐药率较高,分别为88.89%(16/18)、66.67%(12/18)、55.56%(10/18),对利福平的耐药率较低,为16.67%(3/18),对庆大霉素、左氧氟沙星、丙沙星、复方新诺明的耐药率分别为38.89%(7/18)、44.44%(8/18)、38.89%(7/18)、22.22%(4/18)。未检出对万古霉素、替考拉宁耐药的菌株。

4 脊柱外科术后切口感染危险因素分析

4.1 单因素分析 感染组与对照组患者在性别、年龄、体质指数、高血压、二次手术方面差异无统计学意义($P > 0.05$),在糖尿病、手术时间、住院时间、术中失血量、置入植入物方面差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

表2 脊柱外科术后切口感染单因素分析
Table 2 Single factor analysis of postoperative incision infection in spinal surgery

影响因素 Influence factor	感染组 (n=78) Infection group	对照组 (n=70) Control group	χ^2	P
性别	男	47	0.313	0.576
	女	31		
年龄(岁)	< 60	51	0.622	0.430
	≥ 60	27		
体质指数(kg/m ²)	< 24	70	1.022	0.312
	≥ 24	8		
糖尿病	无	60	7.136	0.008
	有	18		
高血压	无	70	0.122	0.727
	有	8		
手术时间(h)	< 2	26	9.484	0.002
	≥ 2	52		
住院时间(d)	< 7	23	19.456	0.000
	≥ 7	55		
术中失血量(mL)	< 1000	62	6.913	0.009
	≥ 1000	16		
二次手术	无	68	1.306	0.253
	有	10		
置入植入物	无	38	5.123	0.024
	有	40		

4.2 多因素分析 以术后合并切口感染为因变量,以上述具有统计学意义的单因素为自变量,进行Logistic多因素回归分析,合并糖尿病、手术时间 ≥ 2

h、住院时间 ≥ 7 d、术中失血量 $\geq 1\ 000$ mL、置入植入物是脊柱外科术后并发切口感染的独立危险因素($P < 0.05$)。见表3。

表3 脊柱外科术后切口感染多因素分析
Table 3 Multivariate analysis of incision infection after spinal surgery

影响因素 Influence factor	β	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	OR95%CI
糖尿病	1.862	0.66	7.956	0.005	6.435	(1.765~23.460)
手术时间	1.458	0.424	11.824	0.001	4.297	(1.872~9.863)
住院时间	1.59	0.411	14.954	0.000	4.902	(2.190~10.973)
术中失血量	2.362	0.685	11.902	0.001	10.610	(2.773~40.593)
置入植入物	1.026	0.425	5.826	0.016	2.789	(1.213~6.415)

讨 论

术后切口感染的典型症状,主要包括伤口疼痛感逐渐强烈,局部皮肤温度升高、出现红肿现象,伤口部位有脓性的渗出物等^[9]。切口感染作为脊柱外科术后严重并发症之一,不仅严重影响患者的术后恢复和生活质量,还可能导致二次手术和医疗成本的增加。因此,深入了解脊柱外科术后发生切口感染的病原菌分布情况,以及探讨和分析感染发生的相关影响因素,对于制定有效的护理干预措施具有至关重要的作用^[10]。通过对病原菌种类及其分布特征的研究,可以更有针对性地采取预防和控制措施,从而降低感染率,提高病人的康复效果和医疗安全。同时,分析影响切口感染的各种因素,可以在临床实践中更加精准地识别高风险病人,制定个性化的护理方案,进一步减少术后感染的发生,保障病人的健康和安全。本次研究中,切口感染患者主要为浅表切口感染。术后7 d内发生感染的患者主要为浅表切口感染,术后15~30 d感染患者主要为深层切口感染。与夏娇等^[11]研究结果相近。在临床治疗中,针对患者术后不同时间段和切口感染类型的护理措施应有所不同,以增强预防效果和提升治疗质量。

本次研究中,共检出病原菌82株,主要为铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌。铜绿假单胞菌对庆大霉素、左氧氟沙星的耐药率较高,对阿米卡星的耐药率较低。金黄色葡萄球菌对青霉素、红霉素、克林霉素的耐药率较高,对利福平的耐药率较低,未检出对万古霉素、替考拉宁耐药的菌株。随着广谱抗生素的不断发展和广泛应用,许多病原菌已经对常用抗生素产生了耐药性。这种情况的出现主要是由于抗生素的过度使用和不当使用,导致病原菌在药物压力下不断适应和进化,最终形成耐药性^[12]。因此,针对这些病原菌的耐药特性,临床医生应合理选择抗生素,避免不必要的药物使用,减少多重耐药菌的产生。

根据相关报道和研究显示,脊柱外科手术术后出现

切口感染可能会导致一系列严重的后果,不仅会显著增加患者住院时间,还可能导致患者的死亡率上升^[13]。此外,术后感染还可能需要进行进一步的手术治疗,不仅会给患者带来更多的痛苦和风险,还会增加医疗资源的消耗和医疗费用。更为严重的是,感染可能导致慢性疼痛和脊柱畸形,严重影响患者的生活质量。因此,脊柱外科手术后切口感染被认为是导致患者再次入院的最常见原因之一。这种情况不仅给患者带来了巨大的身心负担,也给医疗系统带来了额外的压力。本次研究通过对比感染组与对照组患者临床资料,发现合并糖尿病、手术时间 ≥ 2 h、住院时间 ≥ 7 d、术中失血量 $\geq 1\ 000$ mL、置入植入物是脊柱外科术后并发切口感染的独立危险因素($P < 0.05$)。糖尿病患者,由于机体处于长期的高血糖状态,会导致微血管病变,对身体各个部位的微小血管造成不同程度的损伤,从而减少组织局部的血供,对伤口愈合过程产生不利影响,从而增加了感染的风险^[14]。此外,手术过程中,随着手术时间的延长,术野和医疗器械在空气中暴露的时间也会相应增加。这意味着患者更容易遭受空气中细菌的感染,长时间的暴露使得细菌有更多机会进入手术区域,从而增加了术后感染的可能性。在手术过程中,失血量的增多会导致术野变得模糊不清,医生在进行手术操作时的难度会大大增加。术中失血量的增多不仅会延长手术时间,还会增加术后感染的发生率^[15]。在临床工作中,针对这些危险因素进行早期识别和干预,对降低脊柱外科术后切口感染的发生率具有重要意义。此外,针对这些独立危险因素,制定相应的预防措施,将有助于提高患者术后康复质量,减少医疗资源的消耗。

综上所述,脊柱外科术后切口感染患者病原菌主要为铜绿假单胞菌与金黄色葡萄球菌,对不同抗菌药物表现出不同程度的耐药性,合并糖尿病、手术时间长、住院时间久等因素均会增加感染的风险。因此,在临床治疗中,应重视这些危险因素,强化术前评估,优化手术方案,并采取有效的预防措施。同时,合理使用抗菌药物,避免不必要的抗生素治疗,是减少耐药菌产生的重要手段。针对已发现的耐药菌,应加强监测,及时调整治疗方案,确保患者得到安全、有效的治疗。

【参考文献】

- [1] Poelstra KA, Stall A, Gelb D, et al. Mechanisms and treatment of postoperative wound infections in instrumented spinal surgery[J]. Curr Orthop Pract, 2018, 19(4): 372-375.
- [2] White AJ, Fiani B, Jarrah R, et al. Surgical site infection prophylaxis and wound management in spine surgery[J]. Asian Spine J, 2022, 16(3): 451-461.

(下转 525 页)

综上所述,开放性骨折感染患者病原菌主要为革兰阳性菌,感染的发生受到多种因素的影响,包括患者年龄、骨折分型、住院时间等。血清CRP、ESR、D-二聚体等指标的监测,为临床提供了新的思路和方法,对于早期识别和干预感染具有重要意义。

【参考文献】

[1] Riechelmann F, Kaiser P, Arora R. Primäres Weichteilmanagement bei offenen Frakturen [Primary soft tissue management in open fracture] [J]. Oper Orthop Traumatol, 2018, 30(5):294-308.

[2] Torrez TW, Hicks J, Bonner V, et al. Increased open fracture complications following pediatric all-terrain vehicle accidents[J]. Injury, 2022, 53(10):3322-3325.

[3] Ryan D J, Minhas S V, Konda S, et al. Surgical site infection after open upper extremity fracture and the effect of urgent operative intervention[J]. J Orthop Trauma, 2020, 34(5):258-262.

[4] Zolotov AS. Open infected seymour fracture[J]. J Hand Surg Asian Pac Vol, 2019, 24(4):488-490.

[5] Morgenstern M, Khl R, Eckardt H, et al. Diagnostic challenges and future perspectives in fracture-related infection[J]. Injury, 2018, 1(49):83-90.

[6] 李启丹, 罗刚, 马显志. 骨折相关感染 5 种常见病原菌的多重 qPCR 体系建立及应用[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(11):1261-1267.

[7] Kuehl R, Tschudin-Sutter S, Morgenstern M, et al. Time-dependent differences in management and microbiology of orthopaedic internal fixation-associated infections: an observational prospective study with 229 patients [J]. Clin Microbiol Infect, 2019, 25(1):76-81.

[8] 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组, 中华医学会骨科学分会外固定与肢体重建学组, 中国医师协会创伤外科医师分会创伤感染专业委员会, 等. 中国开放性骨折诊断与治疗指南(2019 版)

[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(11):921-928.

[9] Janssen S J, Kloen P. Supercutaneous locking compression plate in the treatment of infected non-union and open fracture of the leg[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2022, 142(11):3201-3211.

[10] 戴海峰, 王智慧, 李嘉, 等. 肱骨近端骨折患者手术部位感染病原菌分布特点及感染风险预测模型构建[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(10):1224-1233.

[11] DellaRotonda G, Guastafierro A, Viglione S, et al. Analysis of early and late clinical and radiologic complications of proximal humeral fractures using open reduction, internal fixation, and intramedullary titanium cage augmentation [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2020, 29(9):1843-1851.

[12] 朱军, 刘宏波, 王复超, 等. 四肢开放性骨折合并感染病原菌和 sTREM-1、Th1/Th2 细胞因子及 NLRP3 信号通路[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(19):2978-2982.

[13] Severn MM, Horswill AR. Staphylococcus epidermidis and its dual lifestyle in skin health and infection[J]. Nat Rev Microbiol, 2023, 21(2):97-111.

[14] Cheung GYC, Bae JS, Otto M. Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*[J]. Virulence, 2021, 12(1):547-569.

[15] 张蕾, 于红, 李建安, 等. 上肢开放性骨折术后感染病原菌及其耐药性[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(16):2473-2477.

[16] Daley JB, Cecil W, Clarke CP, et al. How slow is too slow correlation of operative time to complications: an analysis from the tennessee surgical quality collaborative[J]. J Am Coll Surg, 2015, 220(4):550-558.

[17] 宋小强, 胡兵, 秦谊, 等. 骨折患者内固定术后病原菌感染及其与血清 sTREM-1、PCT 的关系[J]. 中国病原生物学杂志, 2021, 16(9):1073-1076.

[18] 许昭, 史晓娟, 张永峰. 血清 ESR、CRP 及溶菌酶活性检测对骨折患者骨感染的诊断价值[J]. 重庆医学, 2022, 51(15):2633-2636, 2640.

【收稿日期】 2024-11-15 【修回日期】 2025-02-05

(上接 520 页)

[3] Blumberg TJ, Woelber E, Bellabarba C, et al. Predictors of increased cost and length of stay in the treatment of postoperative spine surgical site infection[J]. Spine J, 2017, 14(11):161-169.

[4] Di Martino A, Papalia R, Albo E, et al. Infection after spinal surgery and procedures[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2019, 23(2):173-178.

[5] Koek MB, Wille JC, Isken MR, et al. Post-discharge surveillance (PDS) for surgical site infections: a good method is more important than a long duration[J]. Euro Surveill, 2015, 20(8):728-732.

[6] Molinari RW, Khera OA, Molinari WJ. Prophylactic intraoperative powdered vancomycin and postoperative deep spinal wound infection: 1512 consecutive surgical cases over a 6-year period[J]. Eur Spine J, 2019, 65(4):476-482.

[7] 菲韦格. 脊柱手术指南[M]. 北京大学医学出版社, 2013.

[8] 孙祥耀, 海涌. 脊柱术后手术区域感染的临床现状[J]. 中国骨与关节杂志, 2017, 6(4):313-317.

[9] Farshad M, Burgstaller JM, Held U, et al. Do preoperative corticosteroid injections increase the risk for infections or wound

healing problems after spine surgery: A Swiss prospective multicenter cohort study[J]. Spine, 2018, 43(15):1089-1094.

[10] Mandegaran R, Tang CSW, Pereira EA, et al. Spondylodiscitis following endovascular abdominal aortic aneurysm repair: imaging perspectives from a single centre's experience [J]. Skeletal Radiology, 2018, 47(10):1357-1369.

[11] 夏娇. 脊柱术后手术部位感染危险因素的巢式病例对照研究[D]. 西南医科大学, 2019.

[12] Yamada T, Yoshii T, Egawa S, et al. Drain tip culture is not prognostic for surgical site infection in spinal surgery under prophylactic use of antibiotics[J]. Spine, 2020, 41(14):179-184.

[13] Bielewicz J, Kamieniak M, Szymoniuk M, et al. Diagnosis and management of neuropathic pain in spine diseases [J]. J Clin Med, 2023, 12(4):1380-1405.

[14] 张丹梅, 袁丽, 朱琪. 脊柱术后医院感染特征及影响因素分析[J]. 宁夏医科大学学报, 2022, 44(11):1134-1139.

[15] 王芳, 刘志鹏, 段申富, 等. 脊柱外科患者术后感染特点及危险因素分析[J]. 现代医学与健康研究, 2024, 8(17):112-114.

【收稿日期】 2024-11-05 【修回日期】 2025-01-21