

DOI:10.13350/j.cjpb.250117

• 临床研究 •

# 老年腰椎骨折术后深部切口感染病原菌耐药性及危险因素分析\*

朱乘春<sup>1</sup>,冯大雄<sup>2\*\*</sup>,杨启远<sup>3</sup>,刘良进<sup>1</sup>,袁浩<sup>2</sup>(1. 四川中医药高等专科学校附属绵阳富临医院骨科,四川绵阳 621000;2. 西南医科大学附属医院脊柱外科;  
3. 绵阳市第三人民医院脊柱外科)

**【摘要】** 目的 分析老年腰椎骨折术后深部切口感染病原菌特征、耐药性,并探究感染的危险因素。方法 选取2019年4月至2024年3月于本院行内固定术治疗的老年腰椎骨折患者996例作为研究对象,根据术后是否出现深部切口感染分为感染组(n=46)和非感染组(n=950),对感染组患者进行细菌分离培养和药敏试验;采用Logistic回归分析影响腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的危险因素。结果 46例腰椎骨折术后并发深部切口感染患者经病原菌培养分离出55株病原菌,其中革兰阳性菌22株,革兰阴性菌32株,真菌1株。药敏结果显示,金黄色葡萄球菌对青霉素、阿莫西林、头孢唑林的耐药率分别为90.91%、63.64%、54.55%;表皮葡萄球菌对青霉素、阿莫西林、阿奇霉素的耐药率分别为75.00%、62.50%、37.50%。大肠埃希菌对哌拉西林、头孢唑林、头孢他啶的耐药率分别为92.31%、61.54%、61.54%;铜绿假单胞菌对头孢唑林、复方磺胺甲噁唑、头孢曲松的耐药率分别为90.00%、80.00%、60.00%。感染组与非感染组在性别、BMI、吸烟史、饮酒史、高血压、麻醉方式、受伤至手术时间、术中出血量等基线资料差异无统计学意义(P>0.05);年龄、糖尿病、手术节段数、手术时间、术后引流管留置时间、预防性使用抗生素、住院时间等资料差异有统计学意义(P<0.05)。Logistic回归模型中分析,结果年龄>65岁(OR=2.223,95% C.I. 1.165~4.243)、糖尿病(OR=2.289,95% C.I. 1.195~4.383)、手术节段数>3节(OR=1.922,95% C.I. 1.044~3.539)、手术时间>2h(OR=2.101,95% C.I. 1.101~4.010)、术后引流管留置时间>5d(OR=2.247,95% C.I. 1.199~4.210)、预防性使用抗生素(OR=2.276,95% C.I. 1.191~4.349)、住院时间>14d(OR=2.041,95% C.I. 1.101~3.785)是影响腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的危险因素(P<0.05)。结论 老年腰椎骨折患者术后并发深部切口感染以大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌多见,对哌拉西林、头孢唑林、青霉素等抗菌药物具有较高的耐药性;年龄、糖尿病、手术节段数、手术时间、术后引流管留置时间、预防性使用抗生素、住院时间等因素会对患者术后并发深部切口感染产生不利影响,临床应提供重视。

**【关键词】** 老年腰椎骨折;深部切口感染;病原菌特征;耐药性

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1673-5234(2025)01-0090-05

[Journal of Pathogen Biology. 2025 Jan.;20(01):90-94.]

## Drug resistance of pathogenic bacteria and independent risk factors of deep incision infection in elderly patients after lumbar fracture surgery

ZHU Chengchun<sup>1</sup>, FENG Daxiong<sup>2</sup>, YANG Qiyuan<sup>3</sup>, LIU Liangjin<sup>1</sup>, YUAN Hao<sup>2</sup> (1. Department of Orthopedics, Mianyang Fulin Hospital Affiliated to Sichuan College of Traditional Chinese Medicine, Mianyang 621000, Sichuan, China; 2. Spinal Surgery Department of Southwest Medical University Affiliated Hospital; 3. Spinal Surgery Department of Mianyang Third People's Hospital)\*\*\*

**【Abstract】** **Objective** To analyze the pathogenic bacteria characteristics and drug resistance of deep incision infection after operation of lumbar spine fracture in elderly patients, and explore the risk factors of infection. **Methods** A total of 996 elderly patients with lumbar spine fracture who were treated with internal fixation in our hospital from April 2019 to March 2024 were selected as the study objects. According to whether deep incision infection occurred after surgery, they were divided into infected group (n=46) and non-infected group (n=950). Bacteria isolation culture and drug sensitivity test were performed on infected group. Logistic regression was used to analyze the risk factors of postoperative deep incision infection in patients with lumbar fracture. **Results** 55 strains of pathogenic bacteria were isolated from 46 patients with deep incision infection after lumbar fracture surgery, including 22 gram-positive bacteria, 32 gram-negative

\* **【基金项目】** 成都市卫生健康委员会课题(No. 2023181)。

\*\* **【通讯作者】** 冯大雄, E-mail: spinefdx@126.com

**【作者简介】** 朱乘春(1984-),男,四川绵阳人,本科,副主任医师,主要从事脊柱外科常见疾病诊疗工作。E-mail: zccspine@126.com

bacteria and 1 fungus. The drug susceptibility results showed that the resistance rates of *S. aureus* to penicillin, amoxicillin and cefazolin were 90.91%, 63.64% and 54.55%. The resistance rates of *S. epidermidis* to penicillin, amoxicillin and azithromycin were 75.00%, 62.50% and 37.50%. The resistance rates of *E. coli* to piperacillin, cefazolin and ceftazidime were 92.31%, 61.54% and 61.54%. The resistance rates of *P. aeruginosa* to cefazolin, compound sulfamethoxazole and ceftriaxone were 90.00%, 80.00% and 60.00%. There were no significant differences in gender, BMI, smoking history, drinking history, hypertension, anesthesia method, time from injury to operation, and intraoperative blood loss between the infected and non-infected groups ( $P > 0.05$ ). There were significant differences in age, diabetes mellitus, number of operative stages, operative time, retention time of postoperative drainage tube, prophylactic use of antibiotics, and length of hospital stay ( $P < 0.05$ ). Analysis in Logistic regression model, Results Age  $> 65$  years old ( $OR = 2.223, 95\% C.I. 1.165 - 4.243$ ), diabetes mellitus ( $OR = 2.289, 95\% C.I. 1.195 - 4.383$ ), number of surgical segments  $> 3$  ( $OR = 1.922, 95\% C.I. 1.044 - 3.539$ ), operation time  $> 2$  hours ( $OR = 2.101, 95\% C.I. 1.101 - 4.010$ ), postoperative drainage catheter retention time  $> 5$  days ( $OR = 2.247, 95\% C.I. 1.199 - 4.210$ ), prophylactic antibiotic use ( $OR = 2.276, 95\% C.I. 1.191 - 4.349$ ), hospital stay  $> 14$  days ( $OR = 2.041, 95\% C.I. 1.101 - 3.785$ ) was the risk factor for postoperative deep incision infection in patients with lumbar fracture ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* and *S. epidermidis* were common in elderly patients with lumbar fracture after operation, and had high resistance to piperacillin, cefazolin and penicillin. Factors such as age, diabetes, number of surgical segments, operation time, postoperative drainage catheter retention time, prophylactic use of antibiotics, length of hospital stay, etc. may have adverse effects on postoperative deep incision infection in patients, and should be paid attention to clinically.

**【Keywords】** aged lumbar spine fracture; deep incision infection; characteristics of pathogenic bacteria; drug resistance

腰椎骨折为骨科常见疾病,其发生率约占全身骨折发生率的5.00%~10.00%<sup>[1]</sup>。临床对于该病以外科手术治疗为主,患者术后存在深部切口感染的可能。据相关研究报告,老年胸腰椎脊柱手术患者术后深部切口感染发生率高达27.58%<sup>[2]</sup>。若不及时进行有效治疗,可危及生命安全。临床对于术后感染患者多采用抗生素治疗,然而抗生素的不合理使用或滥用,极有可能引起耐药性,并显著增加治疗难度;另外,也有可能引起二重感染<sup>[3]</sup>。明确腰椎骨折术后并发深部切口感染患者的病原菌特征显得十分必要。本研究对深部切口感染病原菌类型、耐药性及并发深部切口感染的危险因素进行分析,旨在为临床预防提供指导,结果报告如下。

## 材料与方法

### 1 临床资料

选取2019年4月至2024年3月于本院行内固定术治疗的老年腰椎骨折患者996例作为研究对象,根据术后是否出现深部切口感染分为感染组( $n = 46$ )和非感染组( $n = 950$ )。纳入标准:①经CT、MRI等影像学检查确诊腰椎骨折;②年龄 $> 65$ 岁;③均接受内固定术治疗;④入组前未出现感染。排除标准:①存在凝血功能障碍;②存在精神障碍类疾病;③术后30d之后出现感染;④患有恶性肿瘤。深部切口感染的诊断标准:感染灶位于深筋膜以下深部肌层或椎管内外,且切口穿刺出脓性分泌物或体温 $> 38^{\circ}C$ 。

本研究获本院伦理委员会审核批准。

### 2 方法

(1)标本采集和病原菌、药敏检测:采集受试者手术切口渗液、分泌物或深部穿刺液,接种于血琼脂平板进行培养,采用VITEK-32全自动微生物分析仪(法国生物梅里埃公司)对培养为阳性的菌株进行菌种鉴定,并采用K-B扩散纸片法检测菌种对抗菌药物的耐药情况。

(2)影响因素调查方法:采用统一问卷调查量表收集感染组与非感染组的临床资料,包括性别、年龄、BMI、吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病、手术节段数、手术时间、麻醉方式、受伤至手术时间、术后引流管留置时间、预防性使用抗生素、住院时间、术中出血量等。

### 3 统计方法

采用SPSS22.0软件分析本次数据。计量资料和计数资料分别用 $(\bar{x} \pm s)$ 和 $(n; \%)$ 表示,行 $t$ 和 $\chi^2$ 检验;采用Logistic回归分析影响腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的危险因素;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结果

### 1 腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的病原菌分布特征

46例腰椎骨折术后并发深部切口感染患者经病原菌培养分离出55株病原菌,其中革兰阳性菌22株(占40.00%),革兰阴性菌32株(占58.18%),真菌1株(占1.82%)。

革兰阳性菌中,金黄色葡萄球菌11株(占

20.00%),表皮葡萄球菌8株(占14.55%),粪肠球菌2株(占3.64%),尿肠球菌1株(占1.82%);革兰阴性菌中,大肠埃希菌13株(占23.64%),铜绿假单胞菌10株(占18.18)鲍曼不动杆菌3株(占5.45%),肺炎克雷伯菌3株(占5.45%),阴沟肠杆菌1株(占1.82%),粘质沙雷菌2株(占3.64%)。

### 2 主要革兰阳性菌耐药菌株数与耐药性分析

金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌对常见抗菌药物耐药情况见表1。金黄色葡萄球菌对青霉素、阿莫西林、头孢唑林的耐药率较高,分别为90.91%、63.64%、54.55%;表皮葡萄球菌对青霉素、阿莫西林、阿奇霉素的耐药率较高,分别为75.00%、62.50%、37.50%。

表1 主要革兰阳性菌耐药菌株数与耐药率[n(%)]  
Table 1 Analysis of the number and resistance rate of drug-resistant strains of major Gram positive bacteria

抗菌药物 Antibiotics	金黄色葡萄球菌 <i>S. aureus</i> (n=11)		表皮葡萄球菌 <i>S. epidermidis</i> (n=8)	
	株数 No.	耐药率 (%) Rate	株数 No.	耐药率 (%) Rate
青霉素	10	90.91	6	75.00
阿莫西林	7	63.64	5	62.50
头孢唑林	6	54.55	3	37.50
头孢曲松	3	27.27	2	25.00
哌拉西林/他唑巴坦	3	27.27	2	25.00
阿奇霉素	5	45.45	3	37.50
庆大霉素	3	27.27	2	25.00
环丙沙星	2	18.18	1	12.50
阿米卡星	2	18.18	2	25.00
利奈唑胺	3	27.27	1	12.50
万古霉素	0	0	0	0
亚胺培南	1	9.09	0	0

### 3 主要革兰阴性菌耐药菌株数与耐药性分析

主要革兰阴性菌对常见抗菌药物耐药情况见表2。大肠埃希菌对哌拉西林、头孢唑林、头孢他啶的耐药率较高,分别为92.31%、61.54%、61.54%;铜绿假单胞菌对头孢唑林、复方磺胺甲噁唑、头孢曲松的耐药率较高,分别为90.00%、80.00%、60.00%。

### 4 腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的单因素分析

感染组与非感染组在性别、BMI、吸烟史、饮酒史、高血压、麻醉方式、受伤至手术时间、术中出血量等基线资料差异无统计学意义( $P > 0.05$ );年龄、糖尿病、手术节段数、手术时间、术后引流管留置时间、预防性使用抗生素、住院时间等资料差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表3。

### 5 Logistic 回归

以术后并发深部切口感染=为因变量(感染=1,

非感染=2),以年龄( $>65$ 岁=, $\leq 65$ 岁=2)、糖尿病(有=1,无=2)、手术节段数( $>3$ 节=1,2~3节=2)、手术时间( $>2$ h=1, $\leq 2$ h=2)、术后引流管留置时间( $>5$ d=1, $\leq 5$ d=2)、预防性使用抗生素(有=1,无=2)、住院时间( $>14$ d=1, $\leq 14$ d=2)为自变量,纳入Logistic回归模型中分析,结果显示,年龄 $>65$ 岁、糖尿病、手术节段数 $>3$ 节、手术时间 $>2$ h、术后引流管留置时间 $>5$ d、预防性使用抗生素、住院时间 $>14$ d是影响腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的危险因素(均 $P < 0.05$ )。见表4。

表2 主要革兰阴性菌耐药菌株数与耐药率[n(%)]  
Table 2 Analysis of the number and resistance rate of major Gram negative bacteria resistant to antibiotics

抗菌药物 Antibiotics	大肠埃希菌 <i>E. coli</i> (n=13)		铜绿假单胞菌 <i>P. aeruginosa</i> (n=10)	
	株数 No.	耐药率 (%) Rate	株数 No.	耐药率 (%) Rate
哌拉西林	12	92.31	5	50.00
庆大霉素	7	53.85	3	30.00
头孢唑林	8	61.54	9	90.00
头孢他啶	8	61.54	4	40.00
头孢吡肟	6	46.15	5	50.00
头孢曲松	6	46.15	6	60.00
头孢哌酮/舒巴坦钠	3	23.08	3	30.00
左氧氟沙星	5	38.46	1	10.00
环丙沙星	6	46.15	1	10.00
阿米卡星	1	7.69	1	10.00
美罗培南	1	7.69	2	20.00
亚胺培南	1	7.69	1	10.00
厄他培南	1	7.69	1	10.00
氨曲南	4	30.77	2	20.00
复方磺胺甲噁唑	2	15.38	8	80.00

## 讨论

目前临床对于腰椎骨折多采用内固定术治疗,譬如经皮椎弓根螺钉固定术,因具有创伤小,术后恢复快等优势而在临床上得到广泛应用<sup>[4]</sup>。但进一步分析,发现该类患者术后可能会出现深部切口感染情况。张志平等<sup>[5]</sup>研究表明,选取的396例行胸腰椎后路手术治疗患者中,有99例(25.00%)患者出现深部手术切口感染。其发生率与本研究较为相似。本文针对术后并发深部切口感染行病原菌分析,发现以革兰阴性菌多见,譬如大肠埃希菌、铜绿假单胞菌;而在革兰阳性菌感染中以金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌多见。针对主要革兰阴性、阳性菌行药敏试验,发现大肠埃希菌对哌拉西林、头孢唑林、头孢他啶等抗菌药物具有较高的耐药性,铜绿假单胞菌对头孢唑林、复方磺胺甲噁唑、头孢曲松具有较高的耐药性;而金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌对青霉素、阿莫西林具有较高的耐药性。

表3 影响腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的单因素分析[n(%)]

Table 3 Single-factor analysis of postoperative deep incision infection in patients with lumbar fracture

基线资料 Baseline data	感染组 Infection group (n=46)	非感染组 Non infected group (n=950)	$\chi^2$	P
性别	男性	27(58.70)	0.132	0.716
	女性	19(41.30)		
年龄(岁)	>65	28(60.87)	5.675	0.017
	≤65	18(39.13)		
	≥28	20(43.48)		
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	<28	26(56.52)	2.094	0.148
	≥28	315(33.16)		
吸烟史	有	12(26.09)	0.030	0.862
	无	34(73.91)		
饮酒史	有	15(32.61)	1.093	0.296
	无	31(67.39)		
高血压	有	16(34.78)	0.003	0.960
	无	30(65.22)		
糖尿病	有	17(36.96)	6.842	0.009
	无	29(63.04)		
手术节段数(节)	>3	24(52.17)	4.868	0.027
	≤3	22(47.83)		
手术时间(h)	>2	17(36.96)	4.863	0.027
	≤2	29(63.04)		
麻醉方式	全麻	27(58.70)	2.298	0.130
	硬膜外麻醉	19(41.30)		
受伤至手术时间(h)	>6	21(45.65)	1.568	0.210
	<6	25(54.35)		
术后引流管留置时间(d)	>5	29(63.04)	7.679	0.006
	≤5	17(36.96)		
预防性使用抗生素	有	17(36.96)	7.302	0.007
	无	29(63.04)		
住院时间(d)	>14	25(54.35)	10.347	0.001
	≤14	21(45.65)		
术中出血量(mL)	>500	25(54.35)	1.568	0.210
	≤500	21(45.65)		

表4 影响腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的二元 Logistic 回归

Table 4 Binary logistic regression analysis of postoperative complications of deep incision infection in patients with lumbar spine fractures

变量 Variable	B	S.E.	Wald	P	OR	95% C.I.	
						下限 Lower limit	上限 Upper limit
年龄>65岁	0.799	0.330	5.866	0.015	2.223	1.165	4.243
糖尿病	0.828	0.331	6.240	0.012	2.289	1.195	4.383
手术节段数>3节	0.653	0.312	4.400	0.036	1.922	1.044	3.539
手术时间>2h	0.743	0.330	5.071	0.024	2.101	1.101	4.010
术后引流管留置时间>5d	0.809	0.320	6.382	0.012	2.247	1.199	4.210
预防性使用抗生素	0.822	0.330	6.199	0.013	2.276	1.191	4.349
住院时间>14d	0.714	0.315	5.128	0.024	2.041	1.101	3.785

料,发现2组年龄、糖尿病、手术节段数、手术时间、术后引流管留置时间、预防性使用抗生素、住院时间等资料比较有统计学差异。为了进一步验证上述因素对术后并发深部切口感染的影响,将其纳入 Logistic 回归模型中,结果显示,年龄>65岁、糖尿病、手术节段数>3节、手术时间>2h、术后引流管留置时间>5d、预防性使用抗生素、住院时间>14d是影响腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的危险因素。针对年龄分析,发现机体抵抗力会随年龄的增加而出现退行性改变,相比年龄≤65岁者,>65岁的腰椎骨折患者更容易受到病原菌侵袭,增加术后深部切口感染风险<sup>[10]</sup>。章月红等<sup>[11]</sup>研究指出,糖尿病为腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的独立危险。究其原因分析,可能是高血糖状态能为病原菌的繁殖提供丰富的营养物质,加之其还会对机体免疫功能产生影响,譬如降低白细胞等免疫细胞活性,通过削弱机体对病原菌的清除能力,增加术后深部切口感染发生率<sup>[12-13]</sup>。针对手术节段数>3节对腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的影响分析,可能是多节段腰椎手术操作更为复杂,不仅增加了手术难度,也可能会导致更多组织损伤和出血,为细菌的入侵提供有利条件<sup>[14-15]</sup>。另外,随着手术节段数的增加,手术时间的延长,手术区域暴露面积和时间也会相应增加,使患者更容易受到细菌的侵袭和感染<sup>[16-17]</sup>。术后引流管留置时间过长极易导致病原菌从引流管或伤口进入体内,增加深部切口感染发生风险<sup>[18]</sup>。预防性使用抗生素的目的在于预防感染,但由于病原菌对抗生素敏感性存在差异,未进行药敏试验就直接使用抗生素,极有可能会引起耐药情况,并打破机体内微生物平衡,增加深部感染发生风险<sup>[19]</sup>。针对住院时间分析,可能是医院存在多种潜在感染源,随着住院时间的延长,患者也更容易接触这些感染源,在一定程度上增加了感染风险<sup>[20]</sup>。

究其原因分析,可能是大肠埃希菌、铜绿假单胞菌能产生β-内酰胺酶,通过水解β-内酰胺类抗生素中的β-内酰胺环,使其失去抗菌活性<sup>[6-7]</sup>;金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌也能产生β-内酰胺酶,并通过降低β-内酰胺类抗生素的亲合力,导致耐药性产生<sup>[8-9]</sup>。基于该结果,本文对术后并发深部切口感染患者实施抗菌药物治疗前,应先充分了解病原菌种类及耐药情况,以便选择合适抗菌药物治疗,不仅降低了耐药性,也避免了抗生素的不合理使用。

虽然上述已表明了腰椎骨折术后并发深部切口感染患者病原菌特征及耐药情况,但对于老年腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的相关因素尚不清楚。本文为了明确影响老年腰椎骨折患者术后并发深部切口感染的危险因素,对比了感染组与非感染组的基线资

综上所述,老年腰椎骨折患者术后并发深部切口感染以大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌多见,并对哌拉西林、头孢唑林、青霉素等抗菌药物具有较高的耐药性;且年龄、糖尿病、手术节段数、手术时间、术后引流管留置时间、预防性使用抗生素、住院时间等因素会对患者术后并发深部切口感染产生影响,临床应提供重视。

【参考文献】

[1] 贾松伟,刘宇,张义堂. 儿童呼吸道病毒感染病原学特征分析[J]. 中国病原生物学杂志,2022,17(9):1048-1052.

[2] 成人急性呼吸道感染感染急诊诊疗专家共识组. 成人急性呼吸道感染感染急诊诊疗专家共识[J]. 中华急诊医学杂志,2021,30(12):1417-1428.

[3] Le W, Sukun L, Yinghui G, et al. Epidemiology and clinical severity of the serotypes of human parainfluenza virus in children with acute respiratory infection[J]. Virol J,2023,20(1):245-245.

[4] 于媛媛. 急性呼吸道感染病毒感染监测与临床分析[D]. 上海交通大学,2016.

[5] Ohbayashi H, Sakurai T, Himeji D, et al. Burden of respiratory syncytial virus infections in older adults with acute respiratory infection in Japan: An epidemiological study among outpatients [J]. Resp Invest,2024,62(5):914-921.

[6] 顾剑玲,魏嵩响,庄文珺,等. 呼吸道感染患者支气管哮喘急性发作的临床特征分析[J]. 中华医院感染学杂志,2015,25(20):4709-4711.

[7] 明溪,吴力群,王紫薇,等. 儿童慢性咳嗽中医诊疗指南[J/OL]. 南京中医药大学学报,2024(7):722-732[2024-09-09].

[8] 甄会,李燕,冯焕琴,等. 小儿柴芩清解颗粒治疗小儿急性上呼吸道感染(表里俱热证)随机、双盲、多中心临床研究[J]. 中药药理与临床,2020,36(6):194-197.

[9] 朱中书,刘方铭. 针刺治疗上感后咳嗽 19 例[J]. 中国针灸,2014,34(8):778.

[10] 王波. 腹针治疗急性上呼吸道感染的临床研究[D]. 广州中医药大学,2008.

[11] 宿杨帅,马秋富. 针灸视域下的神经—免疫调节[J]. 中国科学基金,2024,38(3):446-453.

[12] 王成志,刘一帆,张晓青,等. 中药活性成分调控免疫细胞抗肺癌的研究进展[J/OL]. 药物评价研究,1-11[2024-09-09].

[13] 沈嘉森,蔡军涛,李杰明,等. 中药多糖防治肾损伤作用机制的研究进展[J]. 中国药科大学学报,2024,55(4):454-462.

[14] 杨敏,辛欢,邹燃,等. 针灸通过阻断 BDNF/TrkB 信号通路改善肠易激综合征大鼠的肠道屏障功能和内脏疼痛[J]. 中国免疫学杂志,2024,40(6):1234-1239.

[15] 熊坚,黄慧,张颖春,等. 基于 R 语言数据挖掘技术分析针灸治疗咳嗽变异性哮喘的取穴规律[J]. 护理研究,2023,37(4):671-677.

[16] 吕颖,吴珺,徐蕤,等. 大面积脑梗死合并肺部感染外周血 T 淋巴细胞亚群及 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 比值水平变化及意义[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(16):2447-2451.

[17] 李芸,马育鹏. 冠心病合并肺部感染患者血清 Cys C、MIP-1α 水平变化及临床意义[J]. 中国病原生物学杂志,2024,19(9):1083-1087.

[18] 郭炫佐,欧阳敏芳,伍亮,等. 补骨活血方联合针灸对快速衰老大鼠神经元活性、内分泌免疫微环境及 Nestin 蛋白的作用机制[J]. 中国老年学杂志,2024,44(15):3821-3825.

[19] 华众,李鹏超,李凝华,等. 中药栓剂联合益肾通络清抗汤治疗免疫性不育的临床疗效[J]. 中国实验方剂学杂志,2024,30(15):114-119.

[20] 董继鹏,陶庄,郭会军,等. 青蒿琥酯用于艾滋病抗反转录病毒疗法后免疫功能重建不全的疗效特点[J]. 中华中医药杂志,2022,37(7):4170-4175.

[21] 杨馥铭,徐枝芳,郭义. 针灸的免疫调节机制在中医经络研究中的前景和意义[J]. 中华中医药杂志,2021,36(6):3434-3437.

【收稿日期】 2024-07-04 【修回日期】 2024-09-28

(上接 89 页)

[21] 潘静,吴祥兵,施旻蝉,等. 铜绿假单胞菌医院感染分布及其耐药性变迁[J]. 中华医院感染学杂志,2022,32(11):1627-1631.

[22] 祝丙华,张蓉,张金萍. 某老年病医院 2013-2016 年铜绿假单胞菌临床分布及耐药性分析[J]. 中国消毒学杂志,2018,35(2):118-121.

[23] 张新平,徐庆余,卢鹏,等. 开颅术后危重患者医院感染病原菌分布及耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志,2017,27(10):2260-2262,2293.

[24] 郑景文,曹秋凤. 铜绿假单胞菌致呼吸机相关性肺炎的危险因素分析[J]. 当代医学,2020,26(15):81-83.

[25] 鲍丰开. 52 例重症监护病房铜绿假单胞菌感染的临床特点与耐药性分析[J]. 中国社区医师,2021,37(27):11-12.

[26] 陈康. 多重耐药革兰阴性杆菌下呼吸道感染的临床分析[J]. 中国处方药,2021,19(8):172-174.

[27] Fiore M, Taccone FS, Leone S. Choosing the appropriate pharmacotherapy for multidrug-resistant Gram positive infections [J]. Expert Opin Pharmacother,2018,19(14):1517-1521.

[28] 叶玉霞,林日霞,廖玲芳. 集束化护理理念在重症监护室(ICU)人工气道护理中对机械通气时间及相关并发症发生率的影响分析[J]. 黑龙江中医药,2021,50(6):405-406.

[29] 王迪,苏玉敏,桑红梅,等. EICU 机械通气患者呼吸机相关性肺炎的危险因素及管理措施[J]. 国际护理学杂志,2022,41(6):1008-1012.

[30] 齐志丽,刘培,庄海舟,等. 重症监护病房院内获得性感染的临床分析[J]. 首都医科大学学报,2018,39(1):41-44.

[31] Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, et al. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee [J]. JAMA, 1995,274(8):639-644.

[32] Toptas M, Sengul Samanci N, Akkoc I, et al. Factors affecting the length of stay in the intensive care unit: Our clinical experience[J]. Biomed Res Int,2018;9438046.

[33] Sadhwani N, Garg K, Kumar A, et al. Comparison of infection rates following immediate and delayed cranioplasty for postcraniotomy surgical site infections:Results of a Meta-analysis [J]. World Neurosurg,2023,173:167-175. e2.

[34] Lebo NL, Quimby AE, Caulley L, et al. Surgical site infection affects length of stay after complex head and neck procedures[J]. Laryngoscope,2020,130(12):E837-E842.

[35] 张晓蕾,纪媛媛,王军,等. 开颅手术患者颅内感染的情况调查与危险因素分析[J]. 中国医药导报,2020,17(11):124-127.

[36] Cheng H, Chen BP, Soleas IM, et al. Prolonged operative duration increases risk of surgical site infections: A systematic review[J]. Surg Infect (Larchmt),2017,18(6):722-735.

[37] 唐闻平,汪浩文,赵腊梅,等. 手术时长、术中出血量及年龄与 LFOR 手术患者发生院内感染的关系研究[J]. 临床和实验医学杂志,2020,19(24):2673-2676.

【收稿日期】 2024-08-23 【修回日期】 2024-11-02