

DOI:10.13350/j.cjpb.250116

• 临床研究 •

# 神经外科患者术后感染病原菌特征及危险因素分析

时丽娜<sup>1\*</sup>, 魏志玄<sup>2</sup>, 张小燕<sup>1</sup>

(南阳医学高等专科学校第一附属医院 1. 神经外科重症监护室; 2. 神经外科一病区 河南南阳 473000)

**【摘要】** **目的** 本研究旨在探讨神经外科术后颅内感染的病原生物学特征及危险因素,为临床预防和治疗提供科学依据。**方法** 本研究是一项回顾性队列研究,纳入了2021年1月-2024年6月期间在某三级甲等医院神经外科接受手术治疗的患者200例。通过病历回顾、实验室检查结果、影像学检查及随访信息收集了详细的数据。并统计术后并发颅内感染现状及病原菌分布等,采用卡方检验或 Fisher 精确检验进行单因素分析,条件 Logistic 回归模型进行多因素分析,以确定术后感染的相关危险因素。**结果** 200例患者中发生术后颅内感染的23例。主要病原体为金黄色葡萄球菌(43.48%),铜绿假单胞菌(26.09%),肠杆菌科(17.39%),真菌(8.70%),及其他病原体(4.34%)。感染部位主要集中在颅内(65.22%),其次是伤口(21.74%)。主要临床表现为发热(86.96%),头痛(65.22%)。单因素分析显示,手术时间>4 h( $P=0.001$ ),ICU 入住时间>7 d( $P=0.01$ ),术前住院天数>7 d( $P=0.03$ ),糖尿病患者( $P=0.04$ ),术中输血( $P=0.02$ ),术后使用机械通气( $P=0.01$ )等均为术后感染的潜在危险因素。多因素分析进一步确认,手术时间>4 h( $P=0.001$ ),ICU 入住时间>7 d( $P=0.02$ ),术中输血( $P=0.03$ ),术后使用机械通气( $P=0.01$ )是术后感染的独立危险因素。抗生素治疗效果在金黄色葡萄球菌感染中较好,但多重耐药性在部分病原体中较为常见。**结论** 神经外科术后颅内感染的主要病原体为金黄色葡萄球菌,手术时间>4 h,ICU 入住时间>7 d,术中输血和术后使用机械通气是术后感染的重要危险因素。本研究结果为临床预防和治疗提供了重要的参考依据。

**【关键词】** 神经外科;术后颅内感染;病原生物学特征;危险因素分析;抗生素敏感性

**【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-5234(2025)01-0086-04

[Journal of Pathogen Biology. 2025 Jan.;20(01):86-89,94.]

## Pathogenic biological characteristics and risk factor analysis of postoperative infections in neurosurgery

SHI Lina<sup>1</sup>, WEI Zhixuan<sup>2</sup>, ZHANG Xiaoyan<sup>1</sup> (1. Neurosurgery Intensive Care Unit, The First Affiliated Hospital of Nanyang Medical College, Nanyang 473000, Henan, China; 2. Neurosurgery Ward 1, The First Affiliated Hospital of Nanyang Medical College) \*

**【Abstract】** **Objective** This study aims to investigate the pathobiological characteristics and risk factors of intracranial infections following neurosurgical procedures, providing a scientific basis for clinical prevention and treatment. **Methods** This is a retrospective cohort study that included 200 patients who underwent neurosurgical operations in a tertiary hospital between January 2021 and June 2024. Detailed data were collected through medical record review, laboratory test results, imaging studies, and follow-up information. The status of postoperative intracranial infections and the distribution of pathogens were documented. Univariate analysis was conducted using the chi-square test or Fisher's exact test, and multivariate analysis was performed using a conditional Logistic regression model to identify relevant risk factors for postoperative infections. **Results** Among the 200 patients, 23 developed postoperative intracranial infections. The main pathogens were *Staphylococcus aureus* (43.48%), *Pseudomonas aeruginosa* (26.09%), *Enterobacteriaceae* (17.39%), *Fungi* (8.70%), and other pathogens (4.34%). The infection sites were mainly intracranial (65.22%), followed by wounds (21.74%). The main clinical manifestations were fever (86.96%) and headache (65.22%). Univariate analysis showed that surgery duration >4 hours ( $P=0.001$ ), ICU stay >7 days ( $P=0.01$ ), preoperative hospital stay >7 days ( $P=0.03$ ), diabetes mellitus ( $P=0.04$ ), intraoperative blood transfusion ( $P=0.02$ ), and postoperative mechanical ventilation ( $P=0.01$ ) were potential risk factors for postoperative infections. Multivariate analysis further confirmed that surgery duration >4 hours ( $P=0.001$ ), ICU stay >7 days ( $P=0.02$ ), intraoperative blood transfusion ( $P=0.03$ ), and postoperative mechanical ventilation ( $P=0.01$ ) were independent risk factors for postoperative infections. Antibiotic treatment was more effective in *S. aureus* infections, but multidrug resistance was common in some pathogens. **Conclusion** *S. aureus* is the primary pathogen of intracranial infections following neurosurgical procedures. Surgery duration >4 hours, ICU stay >7 days, intraoperative blood transfusion, and postoperative mechanical ventilation are important risk factors for postoperative infections. The findings of this study provide valuable references for clinical

\* **【通讯作者(简介)】** 时丽娜(1983-),女,河南镇平人,本科,主管护师,主要从事神经外科方面护理工作。E-mail:13782068828@163.com

prevention and treatment.

**【Keywords】** neurosurgery; postoperative intracranial infection; pathogenic biological characteristics; risk factor analysis; antibiotic sensitivity

神经外科手术因其复杂性和技术要求常伴随较高的术后感染风险,尤其是颅内感染,这不仅增加了患者的病死率和致残率还延长了住院时间,增加了医疗费用和社会负担<sup>[1-2]</sup>。尽管已有研究探讨了神经外科术后感染,但多数研究局限于单一病原体或特定类型的手术缺乏系统性综合分析。一些研究可能专注于特定类型的手术,如开颅手术或脊柱手术,而其他研究则可能关注特定的病原体,如革兰阳性菌或革兰阴性菌<sup>[3-4]</sup>。这种分隔的研究方法虽然有助于深入理解特定问题,但也限制了对整个领域更广泛、更系统的认识<sup>[5-7]</sup>。再者神经外科术后感染的研究还面临着技术和方法学上的挑战。例如,病原体的检测和鉴定技术的进步对于准确诊断和有效治疗至关重要。然而这些技术的发展和在不同研究中可能存在差异,从而影响了研究结果的一致性和可比性<sup>[8-9]</sup>。此外,随着抗生素的广泛使用,多重耐药菌株的出现使治疗变得更加困难<sup>[10-11]</sup>。因此,本研究回顾性分析神经外科术后颅内感染的病原生物学特征及危险因素旨在为临床预防和治疗提供科学依据,为临床实践提供全面的数据支持,帮助医生制定更有效的预防和治疗方案,减少术后颅内感染的发生率改善患者的预后。

## 对象与方法

### 1 研究对象

研究对象为2021年1月-2024年6月期间,在某三级甲等医院神经外科接受手术治疗的所有患者。纳入标准为:(1)接受神经外科手术治疗;(2)术后出现颅内感染;(3)有完整的临床资料记录。排除标准为:(1)缺乏完整临床资料的患者;(2)术术前已确诊为颅内感染者。

本研究已获得医院伦理会批准。

### 2 收集指标

数据收集包括病历回顾、实验室检查结果、影像学检查结果以及随访信息。包括:年龄、性别、体质指数(BMI)。术前住院天数、手术时间、ICU入住时间、术中是否输血、术后是否使用机械通气、术前是否使用抗生素、是否有糖尿病、术前是否接受免疫抑制治疗、感染部位、临床表现、治疗效果及预后指标等。

### 3 实验方法

按照《全国临床检验操作规程(第4版)》的要求以无菌方式采集患者的脑脊液、切口分泌物和引流管等标本,并送至实验室进行检测。将采集的标本接种于

指定的培养基上,在恒温培养箱中进行培养。随后使用VITEK 2 Compact型全自动微生物鉴定及药敏分析系统(法国生物梅里埃公司)对培养分离出的菌株进行鉴定和药敏试验。药敏试验的结果依据美国临床和实验室标准协会(CLSI)的标准进行评估。

### 4 统计学分析

采用SPSS26.0进行统计分析,分类变量采用频数(n)和百分比(%)进行描述,连续变量采用均值(Mean)和标准差(SD)进行描述,组间比较中分类变量采用卡方检验( $\chi^2$  test)或Fisher精确检验来比较各危险因素之间的统计学差异。连续变量采用独立样本t检验(Independent Samples t-test)或单因素方差分析(One-Way ANOVA)来比较不同组间的差异。多因素分析采用条件Logistic回归模型分析各危险因素与术后感染的相关性,控制其他变量的混杂效应。结果以P值和比值比(OR)及其95%置信区间(CI)的形式呈现。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 结果

### 1 感染患者病原体分布、抗生素敏感性及其临床特征

本研究共纳入200病例,23例(11.50%)发生术后感染。主要病原体分布及抗生素敏感性情况见表1。23例感染病例中,最常见的感染部位为颅内(15例,占65.22%),其次是伤口(5例,占21.74%),脑室(2例,占8.70%),以及其他部位(1例,占4.34%)。临床表现:发热是最常见的临床表现(20例,占86.96%),其次是头痛(15例,占65.22%),意识障碍(8例,占34.78%),颅内压增高(7例,占30.43%),以及其他症状(3例,占13.04%)。复发情况:初次感染为18例(78.26%),复发感染为5例(21.74%)。

表1 病原体分布及抗生素敏感性  
Table 1 Distribution of pathogens and their antibiotic sensitivity

病原体	数量(n,%)	敏感药物	不敏感药物	中介物
金黄色葡萄球菌	10(43.48%)	万古霉素(100.00%)	甲氧西林(60.00%)	无
铜绿假单胞菌	6(26.09%)	环丙沙星(66.70%)	亚胺培南(33.30%)	头孢噻肟(33.30%)
肠杆菌科	4(17.39%)	氨苄西林(50.00%)	头孢噻肟(50.00%)	无
真菌	2(8.70%)	—	—	—
其他	1(4.34%)	—	—	—

### 2 术后感染的危险因素分析

通过对多个潜在危险因素进行单因素分析,结果

发现以下因素与术后感染显著相关:手术时间>4 h ( $P=0.001$ );ICU 入住时间>7 d ( $P=0.01$ );术前住院天数>7 d ( $P=0.03$ );糖尿病患者 ( $P=0.04$ );术中输血 ( $P=0.02$ );术后使用机械通气 ( $P=0.01$ ) (表 2)。

在多因素分析中,结果发现以下因素与术后感染显著相关:手术时间>4 h ( $P$  值=0.001,  $OR=2.92$ , 95%  $CI:1.62-5.43$ );ICU 入住时间>7 d ( $P$  值=0.02,  $OR=2.31$ , 95%  $CI:1.24-4.55$ );术中输血 ( $P$  值=0.03,  $OR=2.23$ , 95%  $CI:1.14-4.53$ );术后使用机械通气 ( $P$  值=0.01,  $OR=2.52$ , 95%  $CI:1.35-4.86$ )。见表 3。

表 2 术后感染潜在危险因素的单因素分析  
Table 2 Univariate analysis of potential risk factors for postoperative infection

危险因素	发生感染数 (n)	未发生感染数 (n)	P 值	OR (95% CI)
年龄>60岁	10	50	0.10	2.41(0.81-4.82)
性别(男性 vs. 女性)	12,11	88,89	0.30	1.32(0.72-2.63)
体质指数 (BMI>30)	6,17	30,147	0.20	1.43(0.73-2.94)
手术时间>4 h	12	60	0.001	3.05(1.62-5.75)
ICU 入住时间>7 d	9	45	0.01	2.32(1.21-4.53)
术前住院天数>7 d	7	35	0.03	2.12(1.12-4.26)
糖尿病患者	5	25	0.04	2.03(1.03-4.05)
术前免疫抑制治疗	4	20	0.05	1.93(0.91-4.03)
术中输血	6	30	0.02	2.25(1.12-4.53)
术后使用机械通气	8	40	0.01	2.53(1.32-4.94)
术前使用抗生素	8	40	0.10	1.52(0.74-3.23)
疾病类型(脑肿瘤 vs. 脑血管病 vs. 其他)			0.10	1.61(0.82-3.34)
脑肿瘤	8	50		
脑血管病	5	25		
其他	10	102		

表 3 术后感染潜在危险因素的多因素分析  
Table 3 Multivariate analysis of potential risk factors for postoperative infection

危险因素	$\beta$ 系数 (B)	标准误 (SE)	Wald	P 值	OR (95% CI)
手术时间>4 h	1.09	0.32	11.28	0.001	2.92 (1.62-5.43)
ICU 入住时间>7 d	0.84	0.36	5.29	0.02	2.31 (1.24-4.55)
术中输血	0.79	0.36	4.53	0.03	2.23 (1.14-4.53)
术后使用机械通气	0.91	0.35	7.21	0.01	2.52 (1.35-4.86)

### 3 抗生素治疗效果、预后及多重耐药性分析

抗生素治疗效果及预后情况见表 4,这些结果显示抗生素治疗效果在金黄色葡萄球菌感染中较好;而预后方面,感染与较差的预后(如死亡和残疾)有关。多重耐药性分析结果显示,多重耐药性在金黄色葡萄球菌中较为常见,4 例多重耐药,6 例非多重耐药 ( $P$  值=0.02,  $OR=2.52$ , 95%  $CI:1.01-6.23$ )。见表 5。

### 讨论

多项研究表明神经外科手术患者的医院感染率较

高,例如一项研究显示神经外科手术患者医院感染率为 5.58%,例次感染率为 7.73%<sup>[12]</sup>。另一项研究中神经外科手术患者发生医院感染的比例为 18.79%<sup>[13]</sup>。这表明神经外科手术后感染是一个普遍存在的问题。本研究拟采用综合方法从病原体分布、抗生素敏感性、临床特征及危险因素等多个角度分析神经外科术后颅内感染的特征,以期通过实施有效的预防措施和控制策略可以显著降低感染率同时改善患者预后。

表 4 抗生素治疗效果与预后  
Table 4 Therapeutic effect of antibiotics and prognosis

病原体	治疗有效病例数 (n)	治疗无效病例数 (n)	P 值	预后指标	发生感染病例数 (n)	未发生感染病例数 (n)	P 值
金黄色葡萄球菌	8	2	0.02	治愈	15	150	0.001
铜绿假单胞菌	4	2	0.10	死亡	4	5	0.05
肠杆菌科	3	1	0.30	残疾	4	22	0.03
真菌	2	0	0.05	—	—	—	—
其他	1	0	0.05	—	—	—	—

表 5 多重耐药性情况  
Table 5 Multidrug resistance status

病原体	多重耐药病例数(n)	非多重耐药病例数(n)	P 值	OR (95% CI)
金黄色葡萄球菌	4	6	0.02	2.52 (1.01-6.23)
铜绿假单胞菌	2	4	0.10	2.03 (0.61-6.64)
肠杆菌科	1	3	0.30	1.52 (0.33-7.36)
真菌	0	1	—	—
其他	1	1	—	—

本研究纳入的 23 例术后颅内感染患者中,金黄色葡萄球菌是最主要的病原体,占 43.48%,其次是铜绿假单胞菌(26.09%)、肠杆菌科(17.39%)、真菌(8.70%)及其他病原体(4.34%)。感染部位主要集中在颅内(65.22%),其次是伤口(21.74%)。临床表现主要包括发热(86.96%)和头痛(65.22%)。单因素分析显示,手术时间超过 4 h、ICU 入住时间超过 7 d、术前住院天数超过 7 d、糖尿病患者、术中输血、术后使用机械通气等均为术后感染的潜在危险因素。多因素分析进一步确认,手术时间超过 4 h、ICU 入住时间超过 7 d、术中输血、术后使用机械通气是术后感染的独立危险因素。

抗生素治疗效果在金黄色葡萄球菌感染中较好,但多重耐药性在部分病原体中较为常见。以往的研究<sup>[14-15]</sup>发现金黄色葡萄球菌是颅内感染的主要病原体之一,这与本研究的结果相符。金黄色葡萄球菌对多种抗生素表现出高度耐药性,尤其是耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(Methicillin-resistant *S. aureus*, MRSA),其对青霉素 G、红霉素、环丙沙星、阿米卡星及头孢类抗生素的耐药率达到了 92.3%~

100%<sup>[16-17]</sup>。此外 MRSA 对青霉素 G、头孢呋辛、头孢噻肟、头孢唑啉、苯唑西林的耐药率均为 100%<sup>[18]</sup>。尽管存在广泛的耐药性,金黄色葡萄球菌对替考拉宁、万古霉素、利奈唑胺和喹奴普汀/达福普汀显示出 100% 的敏感性<sup>[19]</sup>。这些药物因此成为治疗金黄色葡萄球菌感染的重要选择。鉴于金黄色葡萄球菌的多重耐药性,临床治疗应基于药敏试验结果进行个体化治疗。对于 MRSA 感染推荐使用万古霉素或替考拉宁等敏感药物。同时考虑到 MRSA 的检出率有逐年上升的趋势<sup>[20]</sup>,加强对 MRSA 的监测和合理使用抗菌药物是控制感染的关键。

铜绿假单胞菌和肠杆菌科也是常见的病原体,这表明革兰阴性菌在颅内感染中占有重要地位<sup>[21-22]</sup>。真菌感染虽然比例不高,但在某些情况下仍需考虑<sup>[23]</sup>。在颅内感染方面,铜绿假单胞菌的耐药性监测和合理应用抗生素十分重要。例如,一项研究显示铜绿假单胞菌肺炎多发生在有各种基础疾病和危险因素的患者中,临床表现无特异性,强调了加强耐药性监测和合理应用抗生素的重要性<sup>[24]</sup>。另一项研究则探讨了综合性 ICU 铜绿假单胞菌引发的医院内感染的临床及其药敏特点,指出在临床上应在药敏指导下用药,经验性治疗则优先考虑选用头孢哌酮-舒巴坦、头孢他啶、氨基糖甙类和亚胺培南等敏感性较高的抗生素<sup>[25]</sup>。多重耐药性的存在提示在选择抗生素时需要谨慎,特别是对于革兰阳性菌和革兰阴性菌<sup>[26-27]</sup>。

手术时间长、ICU 入住时间长、术中输血和术后使用机械通气是独立的危险因素,这强调了手术管理和术后监护的重要性<sup>[28-29]</sup>。ICU 入住时间超过 7 d 与术后感染风险增加之间的关系可以从多个角度进行解释。ICU 的患者相比于其他住院患者有更高的医院获得性感染风险<sup>[30]</sup>。特别是 ICU 患者的感染率显著高于普通病房的患者,其中在一项研究中 ICU 患者的感染率为 44.8%,而普通病房患者的感染率为 6%<sup>[31]</sup>。进一步地研究表明 ICU 患者的住院时间越长,其感染的风险也越高。例如一项研究发现 ICU 患者的平均住院时间为 3 d,而非感染患者为 17 d<sup>[32]</sup>。这表明长时间的 ICU 住院与较高的感染风险相关联。

手术时间超过 4 h 对术后颅内感染风险的影响机制主要包括手术持续时间本身带来的风险增加、术中失血量的影响、预防性抗菌药物的必要性、术后引流管的潜在风险以及其他手术类型和部位的特定风险。多项研究显示,手术时间超过 4 h 的患者,其颅内感染的发生率显著高于手术时间少于 4 h 的患者<sup>[33-35]</sup>。这可能是因为长时间手术增加了手术过程中的复杂性和操作难度,从而增加了感染的风险。术中失血量也是一

个重要因素。研究发现,术中失血量 $\geq 300$  mL 的患者,其术后手术部位感染的风险增加<sup>[36-37]</sup>。这可能是由于大量失血导致患者免疫力下降为感染提供了可乘之机。

综上所述,颅内感染的发生与多种因素有关,包括手术相关因素和患者个体差异。在预防和治疗方面,应综合考虑这些因素,采取针对性的措施,如缩短手术时间、加强无菌操作、合理使用抗菌药物等,以降低术后感染率并改善患者的预后。

#### 【参考文献】

- [1] 王干,彭玲,董霄,等. 神经外科术后感染的影响因素分析[J]. 青岛医药卫生,2021,53(5):338-341.
- [2] 周航,王飞,李建萍,等. 神经外科手术患者医院感染特点与影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志,2018,28(19):2969-2972.
- [3] 李坪. 神经外科医院感染及相关因素的临床分析[J]. 航空航天医学杂志,2020,31(11):1344-1345.
- [4] 张朝阳,吴金泽,冯妍,等. 神经外科术后颅内感染的病原体变迁及耐药性分析[J]. 中国感染与化疗杂志,2022,22(4):425-431.
- [5] 张松坡,高玉松,胡承啸,等. 神经外科手术后颅内感染患者病原菌分布及其影响因素研究[J]. 实用心脑血管病杂志,2016,24(1):29-32.
- [6] 程登贵,陈欢,蒋其俊,等. 神经外科术后颅内感染病原菌及细胞学研究[J]. 中华医院感染学杂志,2020,30(5):709-712.
- [7] 郭留萍,赵茹. 回顾性调查分析在神经外科手术感染控制中的探讨[J]. 临床医药文献电子杂志,2019,6(88):5-6.
- [8] 顾嘉程. 神经外科相关中枢神经系统感染的流行病学特征和病原体分布及诊疗手段研究[D]. 上海交通大学,2020.
- [9] 曾上飞,郑海军,杨晓清,等. 神经外科患者术后颅内医院感染的调查与抗菌药物使用分析[J]. 中华医院感染学杂志,2016,26(9):2015-2017.
- [10] Yassin A, Huralaska M, Pogue JM, et al. State of the management of infections caused by multidrug-resistant gram-negative organisms[J]. Clin Infect Dis, 2023, 77(9):e46-e56.
- [11] Koulenti D, Xu E, Song A, et al. Emerging treatment options for infections by multidrug-resistant gram-positive microorganisms[J]. Microorganisms, 2020, 8(2):191.
- [12] 荣红辉,林晨曦,刘运喜,等. 神经外科手术患者医院感染危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志,2014,24(2):433-435.
- [13] 方旭,金立德,赵建华. 841 例神经外科手术患者医院感染特征及危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(19):4240-4242.
- [14] 李亚丰,温良,叶科,等. 开颅手术患者术后颅内感染的病原菌分布与耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志,2015,25(4):802-803,815.
- [15] 彭丹,周小仙,陈泽慧. 金黄色葡萄球菌生物膜形成机制及相关感染治疗的研究进展[J]. 医学综述,2017,23(19):3745-3749.
- [16] 丁新玲,李曼. 金黄色葡萄球菌标本分布及耐药情况分析[J]. 中国病原生物学杂志,2022,17(12):1442-1445.
- [17] 唐禄媛,杨晓军,赵德军. 某二甲医院金黄色葡萄球菌感染特点及耐药性分析[J]. 国外医药(抗生素分册),2022,43(5):346-350.
- [18] Lade H, Kim JS. Molecular determinants of  $\beta$ -lactam resistance in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): An updated review[J]. Antibiotics (Basel), 2023, 12(9):1362.
- [19] 牛明泽. 金黄色葡萄球菌的万古霉素耐受机制研究[D]. 西北农林科技大学,2021.
- [20] 武杰,赵建平. MRSA 的检测、耐药、流行及抗菌药物选择的研究进展[J]. 中国抗生素杂志,2021,46(9):837-844.

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