

DOI:10.13350/j.cjpb.240916

• 临床研究 •

神经外科术后颅内感染的病原菌分布及相关因素研究*

曹英肖**,侯乾,张涛

(河北医科大学附属邢台市人民医院,河北邢台 054000)

【摘要】 目的 探析神经外科术后合并颅内感染患者的病原菌分布特点及相关影响因素。方法 选取2019-2023年本院收治的148例神经外科术后合并颅内感染的患者为研究对象,同时选取100例同期术后未发生颅内感染的患者为对照组。采集颅内感染患者脑脊液标本,培养分离后进行菌种鉴定,对比不同年份革兰阳性菌、革兰阴性菌占比情况。测定两组患者血清炎症因子水平,分析血清炎症因子水平在神经外科术后合并颅内感染的单独诊断及联合诊断价值。对比两组患者临床资料,采用单因素分析和二元 logistic 回归分析检验神经外科术后合并颅内感染的危险因素。结果 共检出病原菌164株,革兰阳性菌96株(58.54%),革兰阴性菌68株(41.46%),病原菌主要为凝固酶阴性葡萄球菌57株(34.76%)、金黄色葡萄球菌28株(17.07%)、铜绿假单胞菌32株(19.51%)。2019年检出病原菌31株,革兰阳性菌占64.52%,革兰阴性菌占35.48%;2020年病原菌27株,革兰阳性菌占62.96%,革兰阴性菌占37.04%;2021年病原菌30株,革兰阳性菌占53.33%,革兰阴性菌占46.67%;2022年病原菌34株,革兰阳性菌占61.76%,革兰阴性菌占38.24%;2023年病原菌42株,革兰阳性菌占52.38%,革兰阴性菌占47.62%。术后7d,颅内感染组患者血清WBC为 $(13.18 \pm 1.81) \times 10^9$,PCT为 $(1.89 \pm 0.35) \mu\text{g/L}$,CRP为 $(30.36 \pm 5.68) \text{mg/L}$,对照组患者血清WBC为 $(9.55 \pm 1.90) \times 10^9$,PCT为 $(0.83 \pm 0.31) \mu\text{g/L}$,CRP为 $(12.63 \pm 4.73) \text{mg/L}$,两组患者差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后7d WBC、PCT、CRP及联合指标曲线下面积分别为0.921、0.956、0.981及0.999。对比颅内感染组与对照组患者临床资料发现,具有合并糖尿病、急诊手术、手术时间长、脑室引流时间长的神经外科患者,术后更易并发颅内感染的独立危险因素($P < 0.05$)。结论 神经外科术后合并颅内感染患者,病原菌主要为凝固酶阴性葡萄球菌。神经外科患者手术后7d的血清WBC、PCT、CRP水平对于术后颅内感染的具有一定诊断价值。诱发并颅内感染的危险因素较多,包括合并糖尿病、急诊手术、手术时间长、脑室引流时间长,针对合并这些因素患者可以进行针对性护理干预,降低颅内感染的发生。

【关键词】 神经外科;颅内感染;病原菌;影响因素**【文献标识码】** A**【文章编号】** 1673-5234(2024)09-1070-05

[Journal of Pathogen Biology. 2024 Sep.;19(9):1070-1074.]

A study on the distribution of pathogens and related factors of intracranial infection after neurosurgery

CAO Yingxiao, HOU Qian, ZHANG Tao (Xingtai People's Hospital affiliated to Hebei Medical University, Xingtai 054000, HeBei, China)**

【Abstract】 **Objective** To explore the distribution characteristics of pathogenic bacteria and related influencing factors in patients with intracranial infection after neurosurgery. **Methods** 148 patients with postoperative intracranial infections in neurosurgery admitted to our hospital from 2019 to 2023 were selected as the study subjects, while 100 patients who did not experience intracranial infections after neurosurgery during the same period were selected as the control group. The cerebrospinal fluid samples were collected from patients with intracranial infections, to culture and isolate, then the bacterial species were identified. The proportion of Gram positive and Gram negative bacteria were compared in different years. The levels of serum inflammatory factors were measured in two groups of patients, and the diagnostic value of serum inflammatory factor levels in the individual and combined diagnosis of postoperative intracranial infections in neurosurgery were analyzed. The clinical data of two groups of patients were compared and the risk factors of postoperative intracranial infection in neurosurgery were tested by univariate analysis and binary logistic regression analysis. **Results** A total of 164 strains of pathogenic bacteria were detected, including 96 strains (58.54%) of Gram-positive bacteria and 68 strains (41.46%) of Gram-negative bacteria. The main pathogenic bacteria were 57 strains (34.76%) of coagulase-negative staphylococcus, 28 strains (17.07%) of *Staphylococcus aureus*, and 32 strains (19.51%) of *Pseudomonas aeruginosa*. In 2019, there were 31 pathogenic bacteria, with Gram-positive bacteria accounting for 64.52% and Gram-negative bacteria accounting for 35.48%. In 2020, there were 27 pathogenic bacteria, with Gram-positive bacteria accounting for 62.96% and Gram-negative bacteria accounting for 37.04%. In 2021, there

* **【基金项目】** 河北省邢台市科技项目(No. 2023ZC044)。** **【通讯作者(简介)]** 曹英肖(1980-),男,河北石家庄人,博士,副主任医师,主要研究方向:神经外科。E-mail:caoyingxiao8@163.com

were 30 pathogenic bacteria, with Gram-positive bacteria accounting for 53.33% and Gram-negative bacteria accounting for 46.67%. In 2022, there were 34 pathogenic bacteria, with Gram-positive bacteria accounting for 61.76% and Gram-negative bacteria accounting for 38.24%. In 2023, there were 42 pathogenic bacteria, with Gram-positive bacteria accounting for 52.38% and Gram-negative bacteria accounting for 47.62%. The area under the curves of WBC, PCT, CRP, and combined indicators 7 days after surgery were 0.921, 0.956, 0.981, and 0.999, respectively. By comparing the clinical data of patients in the intracranial infection group and the control group, it was found that neurosurgical patients with combined diabetes, emergency surgery, long operation time, and long ventricular drainage time were independent risk factors for more prone to concurrent intracranial infection after surgery ($P < 0.05$). **Conclusion** The main pathogen in patients with intracranial infection after neurosurgery was *coagulase negative staphylococcus*. The serum WBC, PCT, and CRP levels of neurosurgical patients 7 days after surgery had certain diagnostic value for postoperative intracranial infections. There were many risk factors inducing intracranial infection, including diabetes, emergency surgery, long operation time, and long ventricular drainage time. Targeted nursing intervention can be carried out for patients with these factors to reduce the incidence of intracranial infection.

【Keywords】 neurosurgery; intracranial infection; pathogenic bacteria; influence factor

颅内感染(intracranial infection, ICI)是神经外科术后常见并发症之一,是指由细菌、真菌、病毒等侵犯机体大脑中枢神经系统而引发的急性或慢性炎症性疾病,主要分为细菌性感染和特异性感染^[1]。神经外科术后并发颅内感染的发生率约为10%,但不同医院、不同疾病类型及不同手术方式研究对象的发生率具有一定差异性^[2-3]。神经外科术后并发颅内感染后,由于颅底靠近脑干、下丘脑、Willis环等重要脑组织,患者病情将变得十分危重,给患者带来较大痛苦,医疗费用显著增多,对预后效果造成严重影响^[4-5]。相关研究发现,神经外科术后并发颅内感染患者病死率较未发生颅内感染者升高30%,同时颅内感染引起的发热会对患者脑组织造成二次伤害,临床致残率显著升高^[6]。本研究分析神经外科术后合并颅内感染的患者临床资料,探析感染病原菌分布特点及相关影响因素,结果报告如下。

材料与方 法

1 研究对象

选取2019-2023年,本院收治的148例神经外科术后合并颅内感染的患者为本次研究对象,男性80例,女性68例,年龄18~78(66.78±10.52)岁。纳入标准:①符合神经外科手术标准;②于本院进行择期手术或急诊神经外科手术者;③首次进行神经外科手术者;④术后颅内感染者符合《中国神经外科重症管理专家共识(2020版)》中颅内感染相关评判标准^[7];⑤术后生存期限>1个月;⑥患者生命体征平稳。排除标准:①入院前已合并颅内感染者;②合并身体其他感染性疾病者;③合并恶性肿瘤者;④合并严重肝、肾等重要器官功能不全者;⑤合并精神类疾病者;⑥合并凝血功能障碍者;⑦患者术后1周死亡或未遵循医嘱执行自动离院者。同时选取同期术后未发生颅内感染患者

100例为对照组。

2 资料收集

通过查阅院内电子病历系统和电子化验系统,收集参与本次研究患者的相关临床资料和实验室化验结果,包括性别、年龄、病原菌培养结果、血清炎症因子水平、基础疾病(高血压、糖尿病)、手术情况(手术时期、麻醉方式、颅骨切开、手术时间、手术部位、留置引流管、脑脊液漏、脑室引流时间)等。

3 病原菌鉴定

于严格无菌条件下,依据《腰椎穿刺术操作规程》相关要求,采用一次性腰穿包通过腰椎穿刺,采集患者脑脊液3~5 mL,置于无菌培养瓶内,即刻送检。采集标本分别接种于不同培养基上,经培养48 h后,将培养结果阳性的标本经涂片后进行革兰染色,观察菌落形态及革兰染色结果,再次接种于血培养基中,培养18~24 h。取饱满菌落,采用全自动细菌鉴定系统(Microscan Walk Away-40型,德国西门子)进行病原菌鉴定。

4 血清炎症因子水平检测

术后第7 d,患者清晨空腹状态下,采集其静脉血3~5 mL,注入两支采血管内。第一管静脉血,采用院内全自动血细胞分析仪(XN2000,日本Sysmex)进行白细胞计数(WBC)检测。第二管静脉血,3 000 r/min(离心半径10 cm)离心15 min,取上清液。采用酶联荧光分析法,使用全自动免疫分析仪(Mini VIDAS,法国生物梅里埃)测定降钙素原(PCT)水平,C反应蛋白(CRP)水平通过酶联免疫法进行测定。

5 统计分析

使用统计学软件SPSS 26.0分析本次研究结果,对比颅内感染组与对照组患者血清炎症因子水平,通过绘制受试者工作特征曲线(ROC),对比其曲线下面积(AUC),分析血清炎症因子水平在神经外科术后合

并颅内感染的单独诊断及联合诊断价值。对比两组患者临床资料,进行单因素分析,同时将具有统计性意义的单因素进一步采用二元 Logistic 回归分析,研究影响神经外科术后合并颅内感染的危险因素。

结 果

1 病原菌分布特点

共检出病原菌 164 株,其中革兰阳性菌 96 株,占 58.54%,革兰阴性菌 68 株,占 41.46%。革兰阳性菌中,凝固酶阴性葡萄球菌最多,为 57 株,占 34.76%,其次为金黄色葡萄球菌 28 株,占 17.07%,粪肠球菌、屎肠球菌分别为 6 和 5 株,占 3.66%、3.05%。革兰阴性菌中,铜绿假单胞菌最多,为 32 株,占 19.51%,肺炎克雷伯菌 15 株(9.15%),大肠埃希菌 10 株(6.10%),鲍曼不动杆菌 5 株(3.05%),阴沟肠杆菌 3 株(1.83%),黏质沙雷菌 3 株(1.83%)。2019-2023 年各年度,革兰阳性菌与革兰阴性菌占比分别为 64.52%(20/31)和 35.48%(11/31)、62.96%(17/27)和 37.04%(10/27)、53.33%(16/30)和 46.67%(14/30)、61.76%(21/34)和 38.24%(13/31); 52.38%(22/42)和 47.62%(20/42)。

2 两组患者血清炎症因子水平对比

术后 7 d,颅内感染组患者血清 WBC 为 $(13.18 \pm 1.81) \times 10^9$, PCT 为 $(1.89 \pm 0.35) \mu\text{g/L}$, CRP 为 $(30.36 \pm 5.68) \text{mg/L}$,对照组患者血清 WBC 为 $(9.55 \pm 1.90) \times 10^9$, PCT 为 $(0.83 \pm 0.31) \mu\text{g/L}$, CRP 为 $(12.63 \pm 4.73) \text{mg/L}$,不同分组患者水平差异有统计学意义($t=15.205, 24.327, 25.726, P<0.05$)。

3 血清炎症因子水平对合并感染的单独诊断及联合诊断价值

ROC 曲线结果显示,术后 7d WBC 水平的曲线下面积(AUC)为 0.921(95% CI:0.884~0.957),术后 7 d PCT 水平的曲线下面积(AUC)为 0.956(95% CI:0.926~0.986),术后 7 d CRP 水平的曲线下面积(AUC)为 0.981(95% CI:0.962~1.000),联合指标曲线下面积(AUC)为 0.999(95% CI:0.997~1.000)。见图 1。

4 神经外科术后合并颅内感染的相关因素分析

4.1 单因素分析 结果显示:性别、年龄、高血压、麻醉方式、颅骨切开、手术部位、留置引流管、脑脊液漏差异无统计学意义(均 $P>0.05$),糖尿病、手术时期、手术时间、脑室引流时间差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表 1。

4.2 多因素分析 进一步进行二元 Logistic 分析发现,合并糖尿病、急诊手术、手术时间 ≥ 4 h、脑室引流时间 ≥ 5 d,是神经外科术后合并颅内感染的独立危险

因素($P<0.05$)。见表 2。

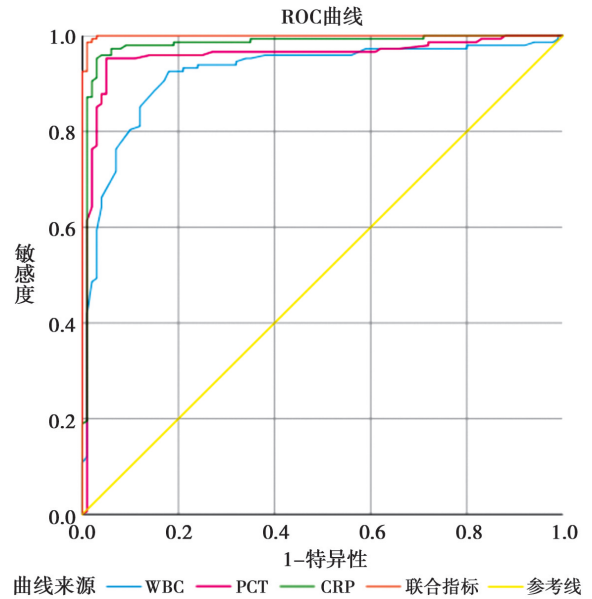


图 1 血清炎症因子水平在神经外科术后合并颅内感染的单独诊断及联合诊断价值

Fig. 1 The diagnostic value of serum inflammatory factor levels in the individual and combined diagnosis of postoperative intracranial infections in neurosurgery

表 1 神经外科术后合并颅内感染的单因素分析
Table 1 Univariate analysis of postoperative intracranial infection in neurosurgery

相关因素 Related factors	颅内感染组 (n=148) Intracranial infection group	对照组 (n=100) Control group	χ^2	P
性别	男	80	0.101	0.750
	女	68		
年龄(岁)	<65	70	1.808	0.179
	≥ 65	78		
高血压	无	79	3.310	0.069
	有	69		
糖尿病	无	64	5.200	0.023
	有	84		
手术时期	急诊手术	67	8.464	0.004
	择期手术	81		
麻醉方式	全麻	143	0.066	0.797
	局麻	5		
颅骨切开	否	52	2.439	0.118
	是	96		
手术时间(h)	<4	49	20.148	0.000
	≥ 4	99		
手术部位	幕上	66	0.139	0.709
	幕下	82		
留置引流管	无	44	0.087	0.768
	有	104		
脑脊液漏	无	82	2.276	0.131
	有	66		
脑室引流时间(d)	<5	48	13.613	0.000
	≥ 5	100		

表 2 神经外科术后合并颅内感染的多因素分析
Table 2 Multivariate analysis of postoperative intracranial infection in neurosurgery

相关因素 Related factors	β	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	OR 95% CI
糖尿病	0.724	0.290	6.231	0.013	2.062	(1.168~3.639)
手术时期	-0.709	0.306	5.364	0.021	0.492	(0.270~0.897)
手术时间	1.323	0.295	20.047	0.000	3.755	(2.104~6.701)
脑室引流时间	1.128	0.294	14.705	0.000	3.090	(1.736~5.499)

讨 论

神经外科手术具有手术难度大、手术时间长、脑组织直接暴露、术中植入物多等特点,患者机体免疫功能受到影响,病原菌通过手术路径进入脑后,脑组织对病原菌的防御功能降低,进而造成颅内感染的发生^[8]。术后患者一旦并发颅内感染后,将大大提升患者的致残率及病死率,对患者预后效果造成严重影响。近些年来,需要高级别抗生素药物在临床上未得到规范应用,多重耐药菌株的检出率逐年上升,单纯依赖经验性用药的治疗方案,难以达到较好的治疗效果,成为临床治疗的难题之一。因此,分析本地区颅内感染患者的病原菌分布特点,制定合理的抗感染治疗方案,对提高临床治疗效果具有重要意义。本次研究中,颅内感染患者检出病原菌主要为革兰阳性菌,以凝固酶阴性葡萄球菌和金黄色葡萄球菌为主。2019-2023年,每年检出的病原菌中,革兰阳性菌占比均高于革兰阴性菌。张朝阳等^[9]研究发现,开颅术后并发颅内感染患者以革兰阳性菌为主要的致病菌,所有病原体中凝固酶阴性葡萄球菌占比为 32.9%,与本次研究结果相近。目前,国内外相关研究显示,神经外科术后并发颅内感染患者致病菌仍旧多为革兰阳性菌,但是革兰阴性菌占比呈逐年上升趋势,临床应给予重点关注^[10]。神经外科患者经手术后,受到手术创伤等多种侵入操作影响,免疫功能严重降低,容易受到多种因素影响,因此,医护人员应做好自己及医疗用品、医疗设备的消毒灭菌工作,降低院内病原菌的传播与定植。

本次研究中,术后 7 d,颅内感染患者血清 WBC、PCT、CRP 水平显著高于未感染对照组患者($P < 0.05$)。进一步对血清炎症因子指标进行分析,术后 7 d WBC 水平的曲线下面积(AUC)为 0.921(95% CI: 0.884~0.957),术后 7d PCT、CRP 及联合指标水平的曲线下面积(AUC)较高。神经外科手术后对患者定期进行血清炎症因子水平监测,对于术后颅内感染的早期诊断具有一定的价值。冉绍云等^[11]研究发现,患者血清炎症因子和血小板指标在开颅术后第 7 d 对颅内感染诊断价值有统计学意义。与本次研究结果相近。降钙素原(procalcitonin, PCT)属于一种多肽分子,主要由甲状腺产生,在炎症反应中迅速起效,与全

身炎症反应严重程度呈正相关,能够促进细胞因子网络发挥抗炎作用^[12]。

颅内感染作为神经外科术后最严重并发症之一,对患者及社会都造成严重不良影响,因此及早发现并采取应对措施,降低颅内感染的发生,对提升医疗质量具有重要意义。本次研究中,单因素分析结果显示,糖尿病、手术时期、手术时间、脑室引流时间差异有统计学意义($P < 0.05$),合并糖尿病、急诊手术、手术时间 ≥ 4 h、脑室引流时间 ≥ 5 d 的神经外科手术患者,术后更容易并发颅内感染。张会等^[13]研究发现,急诊手术、手术时间长、切口为污染切口、手术室人数多以及术后引流时间长为神经外科术后颅内感染发生的独立危险因素。与本次研究结果相近。手术时间长,导致术区长时间暴露,细菌可通过手术通路为媒介进入脑组织,从而增加颅内感染的几率,因此,手术时间较长是引发颅内感染发生的关键因素之一^[14]。神经外科术后进行脑室引流虽然可以缓解颅内高压,但长时间的脑室引流会导致颅脑封闭性下降,感染发生风险增加,相关报道发现脑室引流管放置时间与颅内感染发生危险呈正相关^[15]。

综上所述,本次研究患者病原菌主要为凝固酶阴性葡萄球菌,血清 WBC、PCT、CRP 水平显著升高,对于术后颅内感染的早期诊断具有一定的价值。具有糖尿病病史、手术方式为急诊手术、手术时间长、脑室引流时间长的患者更易合并颅内感染。临床上可以通过积极治疗患者基础疾病,做好术前手术规划,根据患者情况制定个性化手术方案,严格遵循无菌操作要求,尽可能缩短手术时间与脑室引流时间等措施,预防和降低术后颅内感染的发生。

【参考文献】

- [1] Jiang L, Guo L, Li R, et al. Targeted surveillance and infection-related risk factors of nosocomial infection in patients after neurosurgical operation[J]. Pakistan J Pharm Sci, 2017, 30(3): 1053-1056.
- [2] Kaur G, Stein LK, Boehme A, et al. Risk of readmission for infection after surgical intervention for intracerebral hemorrhage[J]. J Neurol Sci, 2019, 399(14): 161-166.
- [3] Jeong TS, Yee GT. Prospective multicenter surveillance study of surgical site infection after intracranial procedures in Korea: a preliminary study[J]. J Kor Neurosurg Soc, 2018, 61(5): 645-652.
- [4] Ivan ME, Bryan Iorgulescu J, El-Sayed I, et al. Risk factors for postoperative cerebrospinal fluid leak and meningitis after expanded endoscopic endonasal surgery[J]. J Clin Neurosci, 2021, 22(1): 48-54.
- [5] Morshed RA, Young JS, Safaee M, et al. Delirium risk factors and associated outcomes in a neurosurgical cohort: A case-control study[J]. World Neurosurg, 2019, 126(5): 930-936.

- [6] Kulikov A, Krovko Y, Zagidullin T, et al. Association of preoperative glycosylated hemoglobin and early postoperative infections after elective craniotomy: A retrospective cohort study [J]. *World Neurosurg*, 2023, S1878-8750(23):456-464.
- [7] 中华医学会神经外科学分会, 中国神经外科重症管理协作组. 中国神经外科重症管理专家共识(2020版)[J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(19):1443-1458.
- [8] 龙飞, 秦坤明, 廖声潮, 等. 颅后窝肿瘤术后颅内感染的相关因素分析[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2018, 23(12):536-538.
- [9] 张朝阳. 神经外科术后颅内感染的病原体变迁及耐药性分析[D]. 新疆医科大学, 2022.
- [10] Kumar V, Shah AS, Singh D, et al. Ventriculoperitoneal shunt tube infection and changing pattern of antibiotic sensitivity in neurosurgery practice: Alarming trends[J]. *Neurol India*, 2016, 64(4):671-676.
- [11] 冉绍云, 余秉贤, 王一童. 血清炎症因子和血小板指标对颅内感染的诊断价值[J]. *牡丹江医学院学报*, 2023, 44(5):31-34.
- [12] Dymicka-Piekarska V, Wasiluk A. Procalcitonin (PCT), contemporary indicator of infection and inflammation[J]. *Adv Hyg Exp Med*, 2021, 1(69):723-728.
- [13] 张会, 朱世玲, 胡玲玲. 神经外科术后发生颅内感染的危险因素分析[J]. *沈阳医学院学报*, 2023, 25(4):374-377.
- [14] 尹鹏. CD64在颅脑术后颅内感染早期诊断的价值研究[D]. 蚌埠医学院, 2023.
- [15] Hussein K, Rabino G, Feder O, et al. Risk factors for meningitis in neurosurgical patients with cerebrospinal fluid drains: prospective observational cohort study [J]. *Acta Neuro-chir (Wien)*, 2019, 161(3):517-524.

【收稿日期】 2024-05-22 【修回日期】 2024-08-02

(上接 1069 页)

健康调查分析,发现患者存在不同程度焦虑症状,对患者康复造成不利影响^[15-16]。因此,对学生进行积极的心理健康教育具有重要意义,具体措施如下:加强流感防控知识的健康宣教,强化学生防控意识,缓解学生面对突发公共卫生事件的心理焦虑;制定心理健康调查问卷,根据不同学生的情况,制定针对性心理教育方案;组建专业心理健康咨询团队,为学生提供心理疏导服务^[17]。

综上所述,本地区 ILI 呼吸道病毒感染的病原体主要为 IFVA、IFVB、PIV,不同性别、不同季节发病患者的病毒总阳性率及不同病毒构成情况具有一定差异性。结合本地区 ILI 流行特征,在流感高发季节前推进流感疫苗的接种,做好流感防控知识传播及心理辅助教育,可有效降低流感大流行的发生率。

【参考文献】

- [1] Tsan YT, Chen DY, Liu PY, et al. The prediction of influenza-like illness and respiratory disease using lstm and arima [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(3):1858.
- [2] Larkin, EK, Hartert TV. Genes associated with RSV lower respiratory tract infection and asthma; the application of genetic epidemiological methods to understand causality [J]. *Future Virol*, 2020, 10(7):883-897.
- [3] Loubet P, Lenzi N, Valette M, et al. Clinical characteristics and outcome of respiratory syncytial virus infection among adults hospitalized with influenza-like illness in France [J]. *Clin Microbiol Infect*, 2021, 23(4):253-259.
- [4] Rosenberg ES, Halle EW, Rosenthal EM, et al. Monitoring coronavirus disease 2019 (covid-19) through trends in influenza-like illness, laboratory-confirmed influenza, and covid-19-new york state, excluding new york city, 1 January 2020-12 april 2020 [J]. *Clin Infect Dis*, 2021, 72(1):144-147.
- [5] Wiemken TL, Shacham E. Identifying potential undocumented covid-19 using publicly reported influenza-like-illness and laboratory-confirmed influenza disease in the united states: an approach to syndromic surveillance? [J]. *Am J Infect Control*, 2020, 48(8):961-963.
- [6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 流行性感胃诊疗方案(2020年版)[S]. *全科医学临床与教育*, 2020, 18(12):1059-1063.
- [7] Nelson MI, Holmes EC. The evolution of epidemic influenza [J]. *Nat Rev Genet*, 2017, 8(13):196-205.
- [8] Biggerstaff M, Cauchemez S, Reed C, et al. Estimates of the reproduction number for seasonal pandemic, and zoonotic influenza; a systematic review of the literature [J]. *BMC Infect Dis*, 2020, 14(2):480.
- [9] Caini S, Kroneman M, Wieggers T, et al. Clinical characteristics and severity of influenza infections by virus type, subtype, and lineage: A systematic literature review [J]. *Influenza Other Respir Viruses*, 2018, 12(6):780-792.
- [10] Chuaychoo B, Rattanasangloet K, Banlengchit R, et al. Characteristics, complications, and mortality of respiratory syncytial virus compared with influenza infections in hospitalized adult patients in Thailand [J]. *Int J Infect Dis*, 2021, 110(1):237-246.
- [11] 郑盼盼, 李楠, 荣瑞娟, 等. 2129例流感样住院患者呼吸道13项病原体检测结果分析[J]. *重庆医学*, 2022, 51(15):2556-2560.
- [12] 姚建香, 汤玲, 李骏. 2018-2019年江阴市1044例流感样病例常见呼吸道病毒感染分析[J]. *职业与健康*, 2022, 38(18):2531-2535.
- [13] 毛宇明, 沈福杰, 王怡璐, 等. 2015-2017年上海市黄浦区成人急性呼吸道感染病例病原学监测分析[J]. *现代预防医学*, 2019, 46(12):2243-2247.
- [14] 高海军, 蒲华思, 余江, 等. 2009-2019年四川省甘孜藏区流感流行病学及病原学特征分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2023, 18(8):934-938.
- [15] Kring AM, Gordon AH. Sex differences in emotion: Expression, experience, and physiology [J]. *J Pers Soc Psychol*, 2018, 75(5):686.
- [16] 鲁力文, 吴星儒. 儿科住院患者流感病毒合并革兰阳性菌感染临床特征与危险因素分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2022, 17(10):1208-1211, 1228.
- [17] 刘张霖. 基于突发公共卫生事件的大学生心理健康教育对策[J]. *教育心理*, 2023, 6(1):190-192.

【收稿日期】 2024-05-03 【修回日期】 2024-07-30