

DOI:10.13350/j.cjpb.250511

• 调查研究 •

# 重型颅脑损伤术后颅内感染、病原菌分布及其危险因素调查

肖玉平<sup>1\*</sup>, 孙际典<sup>2</sup>, 史今盛<sup>3</sup>, 崔啸天<sup>1</sup>

(1. 首都医科大学附属北京天坛医院, 北京 100160; 2. 首都医科大学附属北京佑安医院; 3. 首都医科大学附属北京安贞医院)

**【摘要】** **目的** 调查重型颅脑损伤(SCI)术后颅内感染(ICI)情况及病原菌分布,并分析 ICI 发生的危险因素。 **方法** 回顾性分析 2021 年 6 月至 2024 年 7 月在本院行去骨瓣减压术(DC)的 305 例 SCI 患者的资料,根据术后有未发生 ICI 分成感染组和对照组。通过 Logistic 回归模型筛查 SCI 术后 ICI 发生的危险因素。 **结果** 305 例患者术后 ICI 发生率为 16.07%(49/305)。共分离出病原菌 67 株,其中革兰阳性菌构成比最高(58.21%),且主要为凝固酶阴性葡萄球菌(CNS)(31.34%)。感染组合并糖尿病情况、损伤类型、入院 GCS 评分、手术用时、脑脊液漏、术前 Alb 水平和对照组比较有统计学差异( $P < 0.05$ )。Logistic 回归分析显示,合并糖尿病( $OR = 2.791, 95\% CI: 1.517 \sim 5.134$ )、入院 GCS 评分为 3~5 分( $OR = 3.539, 95\% CI: 1.977 \sim 6.334$ )、手术用时  $> 6$  h( $OR = 2.814, 95\% CI: 1.482 \sim 5.342$ )、脑脊液漏( $OR = 2.731, 95\% CI: 1.505 \sim 4.956$ )、术前 Alb 水平  $< 35$  g/L( $OR = 3.023, 95\% CI: 1.621 \sim 5.638$ )为 SCI 术后 ICI 发生的危险因素。 **结论** SCI 患者术后 ICI 发生和合并糖尿病、入院 GCS 评分低、手术用时长、脑脊液漏、术前 Alb 水平低有关,感染病原菌以 CNS 为主。故应结合患者高危因素、病原菌分布开展针对性的防控,以保证患者术后安全性。

**【关键词】** 重型颅脑损伤;颅内感染;病原菌分布;危险因素

**【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-5234(2025)05-0602-04

[Journal of Pathogen Biology. 2025 May;20(05):602-605.]

## Analysis of postoperative intracranial infection, pathogen distribution, and risk factors in patients with severe traumatic brain injury

XIAO Yuping<sup>1</sup>, SUN Jidian<sup>2</sup>, SHI Jinsheng<sup>3</sup>, CUI Xiaotian<sup>1</sup> (1. Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100160, China; 2. Beijing You'an Hospital, Capital Medical University; 3. Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University) \*

**【Abstract】** **Objective** To investigate the incidence of intracranial infection (ICI) and pathogen distribution after severe craniocerebral injury (SCI) surgery, and analyze the risk factors for ICI occurrence. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the data of 305 SCI patients who underwent decompressive craniectomy (DC) in our hospital from June 2021 to July 2024. The patients were grouped into an infection group and a control group based on whether ICI occurred after surgery. The logistic regression model was used to screen for risk factors for ICI occurrence after SCI surgery.

**Results** The incidence of postoperative ICI in 305 patients was 16.07% (49/305). A total of 67 strains of pathogenic bacteria were isolated, with the highest proportion of Gram positive bacteria (58.21%), mainly coagulase negative *Staphylococcus* (CNS) (31.34%). There were obvious differences between the infection group and the control group in terms of combined diabetes, injury type, admission GCS score, operation time, cerebrospinal fluid leakage, preoperative Alb level ( $P < 0.05$ ). Logistic regression analysis showed that combined diabetes ( $OR = 2.791, 95\% CI: 1.517-5.134$ ), admission GCS score of 3-5 points ( $OR = 3.539, 95\% CI: 1.977-6.334$ ), operation time  $> 6$  hours ( $OR = 2.814, 95\% CI: 1.482-5.342$ ), cerebrospinal fluid leakage ( $OR = 2.731, 95\% CI: 1.505-4.956$ ), and preoperative Alb level  $< 35$  g/L ( $OR = 3.023, 95\% CI: 1.621-5.638$ ) were the risk factors for postoperative ICI. **Conclusion** The incidence of postoperative ICI in SCI patients is related to combined diabetes, low admission GCS score, long operation time, cerebrospinal fluid leakage, and low preoperative Alb level. CNS is the main pathogen of infection. Therefore, targeted prevention and control should be carried out based on the high-risk factors of patients and the distribution of pathogens to ensure the safety of patients after surgery.

**【Keywords】** severe craniocerebral injury; intracranial infection; distribution of pathogenic bacteria; risk factors

\* **【通信作者(简介)】** 肖玉平(1973-),女,北京人,本科,初级职称,从事老年病方向研究。E-mail: xyp9132@126.com

近年来,随着交通意外、暴力事件的增多,颅脑损伤(craniocerebral injury, CI)发生率逐渐升高,其中临床将昏迷 6 h 以上且格拉斯哥昏迷量表(glasgow coma scale, GCS)评分处于 8 分及以下的患者称为重型 CI(severe CI, SCI)<sup>[1]</sup>,需及时进行治疗。以去骨瓣减压术(decompressive craniectomy, DC)为代表外科手术为 SCI 治疗的最佳手段,但术中操作可对血脑屏障产生破坏,加之受其他因素影响,可能使病原菌侵入颅内,引起颅内感染(intracranial infection, ICI)<sup>[2]</sup>。ICI 主要包括脑膜炎、硬膜下脓肿等,多发生于 SCI 术后 1 周内。该并发症极为凶险,可对患者康复产生影响,并提高死亡风险<sup>[3]</sup>。故需对 SCI 患者术后 ICI 予以有效防控。研究指出,明确 SCI 患者术后 ICI 发生的相关因素,可实现 ICI 防控关口的前移,有助于降低 ICI 的发生风险<sup>[4]</sup>。此外,了解 ICI 的病原菌分布,可为科学用药治疗提供一定依据<sup>[5]</sup>。

本研究调查了 SCI 患者术后 ICI 发生情况、病原菌分布,并分析了 ICI 发生的危险因素,旨在提高对 ICI 的防控效果,结果报告如下。

## 对象与方法

### 1 研究对象

对 2021 年 6 月至 2024 年 7 月在本院接受 DC 的 305 例 SCI 患者的资料开展回顾性分析,纳入标准:①经头颅 CT、MRI 检查确诊为颅脑损伤,存在明确的外伤史;②损伤程度为重型;③具备手术指征,并行 DC;④临床数据完整。排除标准:①既往患脑部疾病;②年龄 < 18 岁或 > 75 岁;③存在器官功能衰竭、癌症等其他严重疾病;④术前已感染;⑤存在血液病、免疫功能障碍;⑥术后 1 周内死亡。患者性别男 176 例,女 129 例;年龄 23~74(48.61±8.34)岁;体重指数 18.7~28.9(23.42±2.87)kg/m<sup>2</sup>。

本研究获得本院伦理委员会批准。

### 2 ICI 判定

诊断标准<sup>[6]</sup>:①体温升至 38.5 °C 以上,且出现脑膜刺激征及头痛症状;②脑脊液糖定量在 2.5 mmol/L 以下,蛋白定量超过 0.45 g/L;③脑脊液、外周血白细胞计数分别超过 10×10<sup>6</sup>/L、10×10<sup>9</sup>/L;④脑脊液细菌培养结果呈阳性。满足上述①~③或仅满足④,即可判定为 ICI 并纳入感染组,否则纳入对照组。

### 3 标本采集和病原菌鉴定

采集感染组脑脊液标本,严格依据有关操作规程对病原菌开展分离、培养。使用 BC64 全自动血培养仪(珠海美华医疗科技有限公司)和配套血培养瓶予以培养,将培养温度设定为 35 °C,当指示灯发出红色报警后,吸取菌液进行涂片染色,随后通过镜检判定采集

标本的质量。采用 API20E VITEK ATB 细菌鉴定系统对病原菌予以鉴定。

## 4 资料收集

由具有科研经历的医师查阅 SCI 患者电子病历,收集以下资料:性别、年龄、体重指数、合并症、损伤类型、伤后至就诊时间、入院 GCS 评分<sup>[7]</sup>、DC 侧别、手术用时、术区引流管留置时间、是否胃管鼻饲、是否机械通气、是否气管切开、是否存在脑脊液漏、抗菌药物应用天数、ICU 停留天数及术前实验室检查资料[白细胞计数(white blood cell, WBC)、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、血红蛋白(hemoglobin, Hb)、白蛋白(albumin, Alb)]。

## 5 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件对收集的数据开展统计学处理,计量资料符合正态分布时用( $\bar{x} \pm s$ )描述,采用 *t* 检验;计数资料用 [*n*(%)]描述,采用  $\chi^2$  检验。利用 Logistic 回归模型明确 SCI 术后 ICI 发生的危险因素。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 结果

### 1 SCI 术后 ICI 情况及病原菌分布

305 例 SCI 患者中,有 49 例发生 ICI,发生率为 16.07%。49 例 ICI 患儿脑脊液标本分离 67 株病原菌,其中革兰阴性菌 25 株(37.31%),以肺炎克雷伯杆菌为主,14 株(20.90%),铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌分别为 7 株(10.45%)、3 株(4.48%)、1 株(1.49%);革兰阳性菌 39 株(58.21%),以凝固酶阴性葡萄球菌(coagulase negative staphylococci, CNS)为主,21 株(31.34%),金黄色葡萄球菌、粪肠球菌分别为 13 株(19.40%)、5 株(7.46%);真菌(白假丝酵母)3 株(4.48%)。

### 2 SCI 术后 ICI 发生的单因素分析

感染组合并糖尿病情况、损伤类型、入院 GCS 评分、手术用时、脑脊液漏、术前 Alb 水平和对照组比较差异有统计学意义(*P* < 0.05),见表 1。

### 3 SCI 术后 ICI 发生的多因素 Logistic 回归分析

以 SCI 术后 ICI 发生(否=0,是=1)为因变量,以表 1 中有临床意义的 6 项指标为自变量进行赋值,行多因素 Logistic 回归分析。赋值情况:合并糖尿病(否=0,是=1)、损伤类型(闭合性=0,开放性=1)、入院 GCS 评分(6~8 分=0,3~5 分=1)、手术用时(≤6 h=0, >6 h=1)、脑脊液漏(否=0,是=1)、术前 Alb 水平(≥35 g/L=0, <35 g/L=1)。

多因素 Logistic 回归分析结果显示,合并糖尿病、入院 GCS 评分为 3~5 分、手术用时 > 6 h、脑脊液漏、术前 Alb 水平 < 35 g/L 为 SCI 术后 ICI 发生的危险

因素( $OR = 2.731 \sim 3.539, P < 0.05$ )(表 2)。

表 1 SCI 术后 ICI 发生的单因素分析 [ $n(\%), \bar{x} \pm s$ ]  
Table 1 Single factor analysis of ICI after SCI

变量	例数	感染组 ( $n=49$ )	对照组 ( $n=256$ )	$\chi^2/t$ 值	$P$ 值
性别 [ $n(\%)$ ]	男	33(67.35)	143(55.86)	2.224	0.136
	女	16(32.65)	113(44.14)		
年龄(岁) [ $n(\%)$ ]	$\leq 65$	27(55.10)	174(67.97)	3.030	0.082
	$> 65$	22(44.90)	82(32.03)		
体重指数 ( $\bar{x} \pm s, \text{kg/m}^2$ )		$23.57 \pm 2.95$	$23.39 \pm 2.71$	0.420	0.675
合并症 [ $n(\%)$ ]	高血压	17(34.69)	71(27.73)	0.970	0.325
	糖尿病	51(104.06)	36(14.06)	8.089	0.004
	冠心病	53(112.45)	42(16.41)	1.046	0.306
损伤类型 [ $n(\%)$ ]	开放性	28(57.14)	184(71.88)	4.212	0.040
	闭合性	93(2142.86)	72(28.12)		
伤后至就诊时间 ( $\bar{x} \pm s, h$ )		$2.78 \pm 0.73$	$2.69 \pm 0.71$	0.809	0.419
入院 GCS 评分/分 [ $n(\%)$ ]	6~8	72(2346.94)	49(19.14)	17.623	0.000
	3~5	233(2653.06)	207(80.86)		
DC 侧别 [ $n(\%)$ ]	单侧	35(71.43)	209(81.64)	2.681	0.102
	双侧	61(1428.57)	47(18.36)		
手术用时/h [ $n(\%)$ ]	$\leq 6$	192(2244.90)	170(66.41)	8.158	0.004
	$> 6$	113(2755.10)	86(33.59)		
术区引流管留置时间 ( $\bar{x} \pm s, d$ )		$4.56 \pm 1.08$	$4.39 \pm 0.94$	1.131	0.259
胃管鼻饲 [ $n(\%)$ ]	是	216(3877.55)	178(69.53)	1.280	0.258
	否	89(1122.45)	78(30.47)		
机械通气 [ $n(\%)$ ]	是	184(3571.43)	149(58.20)	3.006	0.083
	否	121(1428.57)	107(41.80)		
气管切开 [ $n(\%)$ ]	是	159(3061.22)	129(50.39)	1.934	0.164
	否	146(1938.78)	127(49.61)		
脑脊液漏 [ $n(\%)$ ]	是	197(4081.63)	157(61.33)	7.414	0.006
	否	108(918.37)	99(38.67)		
抗菌药物应用天数/d [ $n(\%)$ ]	$\leq 14$	209(2959.18)	180(70.31)	2.362	0.124
	$> 14$	96(2040.82)	76(29.69)		
ICU 停留天数 ( $\bar{x} \pm s, d$ )		$11.51 \pm 3.28$	$10.75 \pm 2.74$	1.721	0.086
WBC ( $\times 10^9/L$ )	$< 10$	88(1020.41)	78(30.47)	2.028	0.154
	$\geq 10$	217(3979.59)	178(69.53)		
CRP/(mg/L) [ $n(\%)$ ]	$< 10$	124(1530.61)	109(42.58)	2.441	0.118
	$\geq 10$	181(3469.39)	147(57.42)		
Hb/(g/L) [ $n(\%)$ ]	$< 110$	94(2040.82)	74(28.91)	2.736	0.098
	$\geq 110$	211(2959.18)	182(71.19)		
Alb/(g/L) [ $n(\%)$ ]	$< 35$	108(2755.10)	81(31.64)	9.898	0.002
	$\geq 35$	197(2244.90)	175(68.36)		

表 2 SCI 术后 ICI 发生的多因素 Logistic 回归分析  
Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of ICI after SCI

变量(参照)	$B$	$S.E$	Wald $\chi^2$	$P$ 值	$OR$ 值	95% $CI$
合并糖尿病	1.026	0.311	10.892	0.001	2.791	1.517~5.134
入院 GCS 评分为 3~5 分	1.264	0.297	18.108	0.000	3.539	1.977~6.334
手术用时 $> 6$ h	1.035	0.327	10.010	0.002	2.814	1.482~5.342
脑脊液漏	1.005	0.304	10.922	0.001	2.731	1.505~4.956
术前 Alb 水平 $< 35$ g/L	1.106	0.318	12.102	0.001	3.023	1.621~5.638

## 讨论

DC 为治疗 SCI 的重要手段,通过切除部份颅骨可增加脑容量,缓解患者因颅内压升高所引起的症状,控制脑功能损伤。但手术操作会对血脑屏障、脑膜造成损伤,导致脑组织和外界相通,故病原菌易侵入脑

内,使 ICI 的发生风险提高<sup>[8]</sup>。文献研究显示,SCI 患者术后 ICI 发生率为 2%~21.31%<sup>[9-10]</sup>。本研究对 305 例 SCI 患者术后 ICI 发生情况开展调查,发现 ICI 发生率为 16.07%,提示本院 SCI 患者术后 ICI 发生率呈中上水平。通过了解 ICI 患者最可能感染的病原菌,可为经验性应用抗菌药物提供依据。故本研究对 ICI 患者病原菌分布进行了分析,发现感染菌株以革兰阳性菌居多,构成比为 58.21%;排在前 3 名的病原菌为 CNS(31.34%)、肺炎克雷伯杆菌(20.90%)、金黄色葡萄球菌(19.40%),和庄汉亭等<sup>[11]</sup> 研究结果相近。CNS 主要包括表皮葡萄球菌、溶血葡萄球菌、头状葡萄球菌等,常存在于人体皮肤、黏膜表面。当开展侵入性操作或免疫力低下时,CNS 易定植并引起感染<sup>[12]</sup>。而其他两种病原菌在医院环境中广泛存在,两者侵袭性均较强。在神经外科术后易侵入脑组织内,并通过利用生物膜来确保不受免疫攻击,因而感染风险较高。故应结合上述 3 种病原菌的耐药情况选择有效的抗菌药物进行预防干预,以达到抗菌效果。

为保证术后 ICI 预防的针对性,本研究对 SCI 患者术后 ICI 发生的危险因素开展分析,结果如下:(1)合并糖尿病。合并糖尿病的 SCI 患者术后更易发生 ICI,可能是长期处于高血糖状态易导致微血管病变,影响脑部血运,并削弱免疫系统对病原菌的防御能力,因而增加了术后 ICI 的易感性<sup>[13]</sup>。故应加强对 SCI 患者血糖的检测,及时采取降糖方案控制患者血糖,以减小血糖对 ICI 发生的影响。(2)入院 GCS 评分。入院 GCS 评分低提示 SCI 患者脑损伤严重,处于严重昏迷状态,易出现营养摄取不足、气道不畅等情况,更易遭受病菌侵袭,引起 ICI<sup>[14-15]</sup>。(3)手术用时。本研究发现,手术用时  $> 6$  h 患者术后发生 ICI 的风险为手术用时  $\leq 6$  h 者的 2.814 倍。手术时间过长时,患者损伤区域可因长时间和外界环境接触而增加细菌侵入的机会。此外,术中脑组织受牵拉等操作的长时间刺激,可使细胞活性下降,机体抵抗力减弱,从而增加 ICI 风险<sup>[16-17]</sup>。故医师应结合患者病情、身体情况为其制定优化的手术方案,并贯彻无菌操作理念,以降低 ICI 风险。(4)脑脊液漏。脑脊液漏主要包括外伤性脑脊液漏与术后脑脊液漏,前者是指颅底骨折导致硬脑膜及蛛网膜破裂,使得脑脊液自鼻、耳道或开放性创面溢出;后者是脑脊液由切口流出颅外,通常由切口不良愈合、硬脑膜未严密缝合所致<sup>[18-19]</sup>。作为封闭的腔隙,颅腔一般处于无菌状态,而脑脊液漏时,病原菌易经漏出的通道进入脑组织内,导致 ICI 发生<sup>[20]</sup>。故应密切观察患者有无脑脊液漏,如存在鼻漏、耳漏等情况,需做好引流工作。(5)术前 Alb 水平。术前 Alb 水平  $< 35$  g/L 意味着患者处于 Alb 低下状态,免疫力较差,机体

无法有效抵御病原菌的侵犯并抑制其繁殖,因而术后 ICI 发生的风险较高<sup>[21-22]</sup>。故应重视对 Alb 的检测,对于 Alb 低下者,应进行针对性的营养管理,必要时输注 Alb,以纠正患者 Alb 低下状态。

综上所述,合并糖尿病、入院 GCS 评分低、手术用时长、脑脊液漏、术前 Alb 水平低为 SCI 患者术后 ICI 发生的危险因素,感染菌株主要为 CNS。故为预防 ICI 发生,医师应依据高危因素实施优化的预防举措,必要时依据病原菌感染特征选取合理的抗生素进行预防性用药,以最大化降低 ICI 风险。

#### 【参考文献】

- [1] Jin T, Lian W, Xu K, et al. Effect of combination invasive intracranial pressure (ICP) monitoring and transcranial Doppler in the treatment of severe craniocerebral injury patients with decompressive craniectomy[J]. *Ann Palliat Med*, 2021, 10(4): 4472-4478.
- [2] 陈斯娜,夏鹰,高宁,等. 颅脑外伤术后颅内感染患者的临床特征及相关风险因子的预测价值分析[J]. *中国临床医生杂志*, 2023, 51(2): 204-208.
- [3] 孔芝,王蕾,王凤娟,等. 脑脊液 PCT 联合乳酸检测在颅脑外伤术后发热患者细菌性颅内感染诊断中的价值[J]. *检验医学与临床*, 2021, 18(23): 3377-3383.
- [4] 张海军,薛长理,闫妍,等. 重型颅脑损伤患者开颅术后颅内感染危险因素分析[J]. *中国烧伤创疡杂志*, 2021, 33(6): 401-404.
- [5] 韩菲,王鑫超. 探讨颅脑外伤术后颅内感染脑脊液的病原菌分布及耐药性分析[J]. *贵州医药*, 2024, 48(3): 413-415.
- [6] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. *中华医学杂志*, 2001, 8(5): 314-320.
- [7] Reith FC, Van den Brande R, Synnot A, et al. The reliability of the Glasgow Coma Scale: a systematic review[J]. *Intensive Care Med*, 2016, 42(1): 3-15.
- [8] 邓小芳,牛丰,孔祥玉,等. 颅脑损伤术后颅内感染患者外周血 QAlb, LDH, PCT 检测的临床意义[J]. *中国卫生检验杂志*, 2023, 33(9): 1033-1037.
- [9] 张立,钱晓波,叶经纬,等. 重型颅脑损伤患者术后继发颅内感染的危险因素及血清 PCT, CRP 的预测价值[J]. *热带医学杂志*,

- 2020, 20(12): 1577-1592.
- [10] 孙留涛,胡远征. 重型颅脑损伤术后颅内感染的危险因素分析[J]. *中国烧伤创疡杂志*, 2022, 34(5): 344-347.
- [11] 庄汉亭,曹维,裘孝忠,等. 重型颅脑损伤患者术后颅内感染病原菌及脑脊液单核细胞 TLR4 mRNA 与 MyD88 mRNA 水平[J]. *中华医院感染学杂志*, 2023, 33(4): 537-541.
- [12] 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.
- [13] Yang YN, Zhang J, Gu Z, et al. The risk of intracranial infection in adults with hydrocephalus after ventriculoperitoneal shunt surgery: A retrospective study[J]. *Int Wound J*, 2020, 17(3): 722-728.
- [14] 姚晓倩,许同梅,许静,等. 高血压脑出血术后颅内感染的病原菌特征和危险因素分析[J]. *中华全科医学*, 2021, 19(2): 224-226.
- [15] 张可,蔡恒. 脑出血患者术后颅内感染病原菌分布及血清 Apelin-13, Netrin-1 联合检测的预测价值[J]. *中国病原生物学杂志*, 2024, 19(5): 587-590.
- [16] 王瑞,王宝红,周高阳. 脑肿瘤术后颅内感染病原学特点及高危因素分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2023, 18(10): 1218-1222.
- [17] 韩玮,于鑫玮,胡爱香,等. 神经内镜经鼻颅脑肿瘤术后颅内感染危险因素模型构建及评价[J]. *中华医院感染学杂志*, 2024, 34(4): 517-521.
- [18] Coucke B, Van Gerven L, De Vleeschouwer S, et al. The incidence of postoperative cerebrospinal fluid leakage after elective cranial surgery: a systematic review[J]. *Neurosurg Rev*, 2022, 45(3): 1827-1845.
- [19] 黄芳,刘军梅. 急性脑梗死患者血清 IL-17 和 IL-33 表达与肠道菌群分布的相关性[J]. *中国病原生物学杂志*, 2024, 19(1): 70-73, 78.
- [20] 王冕,沈李奎,周强,等. 颅内压监测探头植入及侧脑室引流患者颅内感染的危险因素[J]. *中华医院感染学杂志*, 2022, 32(17): 2624-2627.
- [21] 孙晓萍,吴卫江,郑洁,等. 高血压脑出血患者血肿清除术后颅内感染的病原菌及危险因素[J]. *中华医院感染学杂志*, 2023, 33(15): 2320-2324.
- [22] Wang J, Zhao C, Yang B. Risk factors for early complications following arthroplasty in elderly patients with a femoral neck fracture[J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2023, 36(2): 309-315.

【收稿日期】 2024-12-06 【修回日期】 2025-02-27

(上接 601 页)

- [10] 杨梅,章绍清,吴艳霞,等. 带状疱疹后遗神经痛发病相关因素及干预方法分析[J]. *现代预防医学*, 2013, 40(1): 153-155, 159.
- [11] Seki K, Yoneda K, Yoneda Y, et al. Comparison of anterior uveitis associated with varicella zoster virus between herpes ophthalmicus and zoster sine herpete[J]. *Invest Ophthalmol Visual Sci*, 2024, 65(7): OD43.
- [12] Wang H, Chen L, Xing J, et al. Reduction of TRPV1 expression on neurons due to downregulation of P2X7R in neonatal rat dorsal root ganglion satellite glial cells under co-culture conditions[J]. *Biol Cell*, 2024, 116(10): e2400021.
- [13] Granfone A, Applewhite BP, Palmer BF, et al. Case 2-2023: A 76-year-old man with dizziness and altered mental status[J]. *New Eng J Med*, 2023, 388(3): 264-272.
- [14] Alexandre H, Marie H I ne S, Christophe M, et al. Pain catastrophizing and pre-operative psychological state are predictive of chronic pain after joint arthroplasty of the hip, knee or shoulder: results of a prospective, comparative study at one

year follow-up[J]. *Intern Orthopaedics*, 2022, 46(11): 2461-2469.

- [15] Reis DSR, Selvam S, Ayyavoo V. Neuroinflammation in post COVID-19 sequelae: neuroinvasion and neuroimmune crosstalk[J]. *Rev Med Virol*, 2024, 34(6): e70009.
- [16] 姚重界,汤程,黄瑞信,等. 基于 p38MAPK 信号通路探讨推拿参与腰椎间盘突出症大鼠中枢镇痛的作用机制[J]. *中华中医药杂志*, 2023, 38(7): 3348-3352.
- [17] Zhang YH, Huang XL, Xin WJ, et al. Somatostatin neurons from periaqueductal gray to medulla facilitate neuropathic pain in male mice[J]. *J Pain*, 2023, 24(6): 1020-1029.
- [18] 刘冰,李琳,高谦. CT 引导下脉冲射频治疗带状疱疹后神经痛患者疗效及相关因素分析[J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2024, 30(5): 604-609.
- [19] 马翠,曹梦琪,邹依纯,等. 心理因素与针刺治疗痛症疗效的相关性探析[J]. *中医杂志*, 2021, 62(1): 27-31.

【收稿日期】 2024-12-25 【修回日期】 2025-03-20