

DOI:10.13350/j.cjpb.250724

• 临床研究 •

ERCP 术后胆道感染的病原分布特征及危险因素分析

张毅^{1*}, 朱琳¹, 吴品²

(1. 南阳医学高等专科学校第一附属医院内镜中心, 河南南阳 473000; 2. 南阳医学高等专科学校第一附属医院消化内科三病区)

【摘要】 目的 本研究旨在探讨内镜逆行胰胆管造影术(ERCP)术后胆道感染的病原分布特征,并分析其危险因素,为临床预防和治疗提供理论依据。**方法** 选取2022年1月1日至2024年6月30日期间在本院接受ERCP手术的290例患者。根据术后是否发生胆道感染将患者分为两组:感染组($n=43$)和未感染组($n=247$)。收集患者的年龄、性别、手术时间、糖尿病史、胆石症、实验室检查结果(包括白细胞计数、C反应蛋白、术前胆红素等)以及梗阻部位等信息。通过单因素分析和多因素逻辑回归分析确定胆道感染的危险因素,并利用ROC曲线评估各变量对感染的预测价值。**结果** 感染组中,大肠埃希菌是最常见的致病菌(34.88%),其次是金黄色葡萄球菌(23.26%)、肺炎克雷伯菌(18.60%)、铜绿假单胞菌(11.63%)和肠球菌属(6.98%)。耐药性分析显示,大肠埃希菌中有66.67%为多重耐药,金黄色葡萄球菌中70.00%为甲氧西林耐药。单因素分析结果显示,手术时间延长、糖尿病史、白细胞计数升高、C反应蛋白水平增高和术前胆红素浓度增加与感染显著相关($P<0.05$)。多因素逻辑回归分析表明,手术时间($OR=1.03, 95\% CI: 1.01-1.05, P=0.005$)、白细胞计数($OR=1.28, 95\% CI: 1.10-1.49, P=0.002$)、C反应蛋白水平($OR=1.03, 95\% CI: 1.01-1.05, P=0.001$)以及术前胆红素浓度($OR=1.49, 95\% CI: 1.18-1.88, P=0.001$)是ERCP术后胆道感染的独立危险因素。ROC曲线分析显示,术前胆红素浓度具有最高的预测价值,AUC为0.85,最佳截断值为3.12 mg/dL时,敏感性和特异性分别达到88.31%和76.52%。**结论** ERCP术后胆道感染的病原菌种类多样,且存在较高的耐药性。手术时间延长、白细胞计数升高、C反应蛋白水平升高和术前胆红素升高是ERCP术后胆道感染的独立危险因素。术前胆红素对感染的预测价值较高,可为临床预防和治疗提供重要参考。

【关键词】 内镜逆行胰胆管造影术;胆道感染;病原分布;危险因素;耐药性

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2025)07-0937-04

[*Journal of Pathogen Biology.* 2025 Jul.;20(07):937-940, 945.]

Etiology and Risk Factors of Biliary Tract Infections After ERCP

ZHANG Yi¹, ZHU Lin¹, WU Pin² (1. *Endoscopy Center, the First Affiliated Hospital of Nanyang Medical College, Nanyang 473000, Henan, China*; 2. *Department of Gastroenterology, the First Affiliated Hospital of Nanyang Medical College*) *

【Abstract】 Objective This study aims to investigate the pathogen distribution characteristics of biliary infections following endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) and analyze their risk factors, providing a theoretical basis for clinical prevention and treatment. **Methods** A total of 290 patients who underwent ERCP surgery at our hospital from January 1, 2022, to June 30, 2024, were selected. Patients were divided into two groups: the infection group ($n=43$) and the non-infection group ($n=247$). Data collected included age, gender, surgical duration, history of diabetes, cholelithiasis, laboratory test results (white blood cell count, C-reactive protein, preoperative bilirubin levels), and obstruction site. Univariate and multivariate logistic regression analyses were used to identify risk factors for biliary infections, and the predictive value of variables was assessed using ROC curve analysis. **Results** In the infection group, *Escherichia coli* was the most common pathogen (34.88%), followed by *Staphylococcus aureus* (23.26%), *Klebsiella pneumoniae* (18.60%), *Pseudomonas aeruginosa* (11.63%), and *Enterococcus species* (6.98%). Drug resistance analysis showed that 66.67% of *E. coli* isolates were multidrug-resistant, and 70.00% of *S. aureus* isolates were methicillin-resistant. Univariate analysis revealed that prolonged surgical duration, history of diabetes, elevated white blood cell count, increased C-reactive protein levels, and higher preoperative bilirubin concentrations were significantly associated with infection ($P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis identified surgical duration ($OR=1.03, 95\% CI: 1.01-1.05, P=0.005$), white blood cell count ($OR=1.28, 95\% CI: 1.10-1.49, P=0.002$), C-reactive protein levels ($OR=1.03, 95\% CI: 1.01-1.05, P=0.001$), and preoperative bilirubin concentration ($OR=1.49, 95\% CI: 1.18-1.88, P=0.001$) as independent risk factors for post-ERCP biliary infection. ROC curve analysis demonstrated that preoperative bilirubin concentration had the highest predictive value, with an AUC of 0.85. At an optimal cutoff value of 3.12 mg/dL,

* **【通信作者(简介)】** 张毅(1992-),男,河南南阳人,本科,主治医师,主要从事消化内镜工作。E-mail:zhang15537752592@163.com

sensitivity and specificity reached 88.31% and 76.52%, respectively. **Conclusion** Post-ERCP biliary infections involve diverse pathogens with high drug resistance rates. Prolonged surgical duration, elevated white blood cell count, increased C-reactive protein levels, and higher preoperative bilirubin levels are independent risk factors for biliary infection. Preoperative bilirubin concentration has high predictive value for infection and can provide important guidance for clinical prevention and treatment.

【Keywords】 endoscopic retrograde cholangiopancreatography; biliary tract infection; etiological distribution; risk factors; antimicrobial resistance

内镜逆行胰胆管造影(Endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)是一种重要的诊断和治疗技术,广泛应用于胆道和胰腺疾病的诊治^[1]。尽管 ERCP 在临床上取得了显著成效但术后并发症仍然是一个不可忽视的问题,其中胆道感染尤为常见且严重^[2-3]。据文献报道 ERCP 术后胆道感染的发生率约为 5%~10%,不仅延长了患者的住院时间,增加了医疗成本,还可能引发严重的并发症如败血症、多器官功能衰竭等甚至危及生命^[4-5]。ERCP 术后胆道感染的病原谱复杂多样,主要由革兰阴性菌引起,如大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌,同时也包括部分革兰阳性菌如金黄色葡萄球菌^[6]。近年来,随着抗生素的广泛应用,细菌耐药性问题日益突出,多重耐药菌株的出现给临床治疗带来了巨大挑战^[7]。了解病原菌的分布及其耐药性特征对于合理选择抗菌药物、制定有效的预防措施至关重要。多项研究表明 ERCP 术后胆道感染的发生受多种因素影响,包括手术时间、基础疾病(如糖尿病)、术前胆红素水平等^[8-10]。手术时间延长被认为是一个重要风险因素,长时间手术可能导致更多的细菌入侵机会并削弱患者免疫功能^[11]。此外,糖尿病患者的高血糖状态可抑制白细胞的功能增加感染的风险^[12]。术前胆红素水平升高通常提示胆道梗阻的存在破坏了胆道的自然屏障,进一步促进了细菌定植和上行感染^[13]。尽管已有研究探讨了 ERCP 术后胆道感染的相关危险因素,但在不同地区和医疗机构中病原谱和危险因素可能存在差异。因此,本研究旨在通过系统性的回顾性分析,明确本院 2022 年 1 月至 2024 年 6 月接受 ERCP 治疗患者的胆道感染病原菌分布特征及其耐药性情况,并识别独立的危险因素。

对象与方法

1 研究对象

本研究为回顾性队列研究,选取 2022 年 1 月 1 日至 2024 年 6 月 30 日期间在本院接受内镜逆行 ERCP 治疗的患者共 290 例。所有患者均符合 ERCP 手术指征,并签署知情同意书。根据术后是否发生胆道感染将患者分为两组:感染组($n=43$)和未感染组($n=247$)。纳入标准包括年龄 ≥ 18 岁、首次进行 ERCP 手术且术后住院期间出现临床或实验室确诊的胆道感

染。排除标准包括术前已存在胆道感染、免疫缺陷病史或其他严重合并症影响感染判断的患者。

2 数据收集

通过医院信息系统获取患者的临床资料,包括人口统计学特征(如年龄、性别)、基础疾病(如糖尿病史)、手术相关信息(如手术时间、梗阻部位)、实验室检查结果(如白细胞计数、C 反应蛋白水平、术前胆红素浓度)以及术后感染情况。所有数据由两名独立的研究人员审核并录入数据库,确保数据准确性。

3 标本采集与病原学检测

对感染组患者的胆道感染病原菌进行培养和鉴定,并记录每种病原菌的感染例数。同时进行耐药性分析,检测病原菌对各种常用抗生素的耐药情况。所有实验操作遵循标准化流程,由经验丰富的微生物实验室技术人员完成。

4 统计分析

使用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。连续变量以均值 $\pm$ 标准差(Mean $\pm$ SD)表示,分类变量以频数(n)和百分比(%)表示。两组间的连续变量比较采用独立样本 t 检验,分类变量比较采用卡方检验(χ^2)。为了筛选出 ERCP 术后胆道感染的独立危险因素,本研究将单因素分析中 $P < 0.01$ 的变量纳入多因素逻辑回归模型,并报告比值比(OR)及其 95% 置信区间(CI)。此外,通过绘制受试者工作特征曲线(ROC)评估各变量对感染的预测价值,计算曲线下面积(AUC),并确定最佳截断值以达到最高的敏感性和特异性平衡。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 病原菌分布

本研究共纳入 ERCP 术后胆道感染患者 43 例,共检出病原菌 43 株。其中,革兰阴性菌占比最高,以大肠埃希菌为主,15 株(34.88%),其次为肺炎克雷伯菌(8 株,占 18.60%)和铜绿假单胞菌(5 株,占 11.63%)。革兰阳性菌以金黄色葡萄球菌为主,10 株(23.26%),其次为肠球菌属(3 株,占 6.98%)。其他菌 2 株,占 4.65%。

2 耐药性分析

大肠埃希菌中多重耐药和青霉素耐药率分别为

66.67%(10/15)和53.33%(8/15)。金黄色葡萄球菌中,MRSA 耐药率为70.00%(7/10),青霉素为60.00%(6/10)。肺炎克雷伯菌中碳青霉烯类耐药率为75.00%(6/8),而铜绿假单胞菌多重耐药率为80.00%(4/5)。肠球菌属中万古霉素耐药率为66.67%(2/3)。

3 危险因素分析

单因素分析结果显示,手术时间、糖尿病史、白细胞计数、C 反应蛋白、梗阻部位和术前胆红素水平与 ERCP 术后胆道感染的发生相关($P<0.05$) (表 1)。多因素逻辑回归分析进一步证实,手术时间、白细胞计数、C 反应蛋白和术前胆红素水平是 ERCP 术后胆道感染的独立危险因素($P<0.05$)。见表 2 及图 1。

表 1 ERCP 术后胆道感染的单因素分析 Table 1 Univariate Analysis of Biliary Tract Infections After ERCP				
变量	感染组 (n=43)	未感染组 (n=247)	t/ χ^2	P 值
年龄(岁)	65.21±8.12	63.33±9.41	3.452	0.352
性别(男/女)	20 / 23	100 / 147	0.548	0.459
手术时间(min)	75.41±20.52	50.23±15.32	5.673	0.001
糖尿病史	15/ 28	40 / 207	8.324	0.004
胆石症	35 / 8	180 / 67	1.387	0.239
白细胞计数($\times 10^9$ /L)	12.52±3.43	10.42±2.61	4.562	0.001
C 反应蛋白(mg/L)	80.21±25.33	44.73±15.21	7.123	0.001
术前住院天数(d)	5.52±2.12	4.31±1.84	3.213	0.112
梗阻部位(高位/低位)	30/13	120/127	6.582	0.030
术前胆红素(mg/dL)	4.52±1.84	2.25±0.81	8.973	0.001

表 2 ERCP 术后胆道感染的多因素逻辑回归分析 Table 2 Multivariate Logistic Regression Analysis of Biliary Tract Infections After ERCP					
变量	β 系数	标准误	Wald	P 值	OR (95% CI)
手术时间(min)	0.03	0.01	7.84	0.005	1.03 (1.01–1.05)
白细胞计数($\times 10^9$ /L)	0.25	0.08	9.76	0.002	1.28 (1.10–1.49)
C 反应蛋白(mg/L)	0.03	0.01	12.34	0.001	1.03 (1.01–1.05)
术前胆红素(mg/dL)	0.40	0.12	10.54	0.001	1.49 (1.18–1.88)

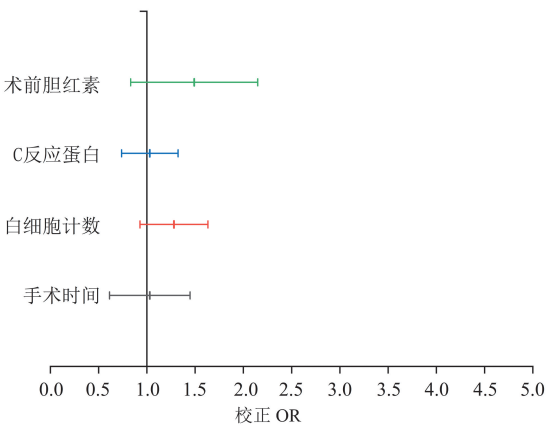


图 1 风险倍数可视化图
Fig.1 Visualization of risk multipliers

4 预测价值分析

ROC 曲线分析显示,手术时间、白细胞计数、C 反应蛋白和术前胆红素水平对 ERCP 术后胆道感染均具有一定的预测价值,其中术前胆红素水平的预测价值最高(AUC=0.85)。见表 3 及图 2。

表 3 ROC 曲线分析是否感染的预测价值 Table 3 ROC Curve Analysis for Predicting Infection						
变量	AUC (95% CI)	SE	P 值	最佳截断值	敏感性 (%)	特异性 (%)
手术时间(min)	0.72(0.62–0.82)	0.05	0.001	60 分钟	75.51	60.23
白细胞计数($\times 10^9$ /L)	0.76(0.67–0.85)	0.04	0.001	11.02×10^9 /L	79.42	68.31
C 反应蛋白(mg/L)	0.82(0.74–0.90)	0.04	0.003	50.31 mg/L	85.43	72.62
术前胆红素(mg/dL)	0.85(0.77–0.93)	0.04	0.002	3.12 mg/dL	88.31	76.52

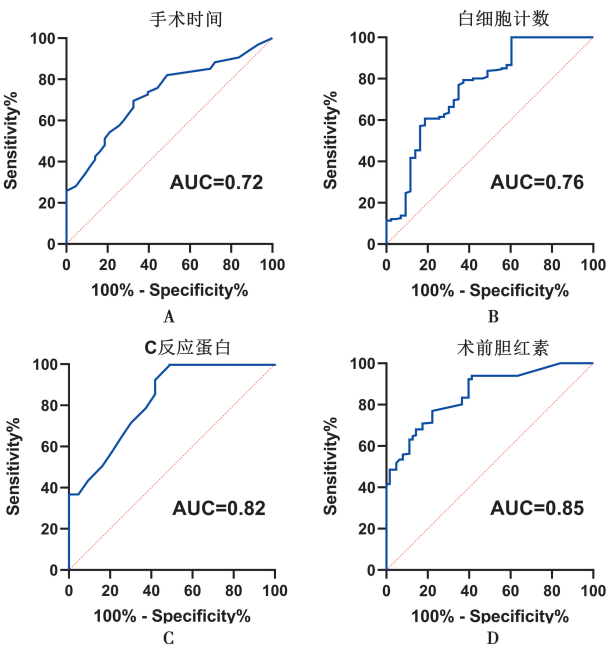


图 2 ROC 曲线分析
Fig.2 ROC curve analysis

讨论

本研究通过探讨 ERCP 术后胆道感染的病原分布特征并分析其危险因素,结果发现,ERCP 术后胆道感染的病原菌以大肠埃希菌(34.88%)为主,其次是金黄色葡萄球菌(23.26%)、肺炎克雷伯菌(18.60%)、铜绿假单胞菌(11.63%)和肠球菌属(6.98%)。这一结果与既往研究相符,例如一项研究分析指出,在胆道感染中革兰阴性菌占主导地位,尤其是大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌^[6]。大肠埃希菌是最常见的病原菌,占有所有分离出的病原菌的比例较高。例如,在一项研究中大肠埃希菌占有所有分离出的病原菌的40.21%^[14]。相关研究表明包括肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌等,这些细菌在某些研究中也 被频繁检出^[15-16]。然而,值得注意的是,金黄色葡萄球菌在本研究中的比例较高,可能反映了不同地区或医院环境下的病原谱差异。耐药性分析显示大肠埃希菌中有66.67%为多重耐药,

70.00%的金黄色葡萄球菌为甲氧西林耐药,这些数据突显了抗生素耐药问题的严重性。近年来,随着抗生素滥用现象的增加,全球范围内细菌耐药性问题日益突出,尤其是在医院环境中多重耐药菌株的出现对临床治疗构成了巨大挑战。因此,加强抗菌药物管理、合理使用抗生素以及开发新型抗菌疗法显得尤为重要。

单因素及多因素分析表明,手术时间延长、糖尿病史、白细胞计数升高、C反应蛋白水平增高和术前胆红素浓度增加与感染显著相关。并且除了糖尿病史外,其它4个风险因素是胆道感染的独立危险因素。糖尿病患者在接受ERCP手术后感染的风险增加机制,可能由于其处于高血糖状态导致多形核白细胞(即中性粒细胞)的凋亡增加,这些细胞是人体重要的免疫防御细胞^[17]。此外,糖尿病还会影响T淋巴细胞的反应和体液免疫功能使得糖尿病患者的免疫系统整体功能下降^[18]。另外,高血糖环境可以促进某些感染微生物的生长和繁殖使得这些微生物的致病性增强^[19]。这意味着即使在正常情况下不会引起严重感染的微生物,在糖尿病患者体内也可能引发更严重的感染。因此,对于有糖尿病史的患者,应在术前进行充分的血糖控制并在术后密切监测感染迹象。

本研究发现手术时间每增加1分钟,发生胆道感染的风险增加约3%(OR=1.03,95%CI:1.01-1.05, $P=0.005$)。这一发现与多项研究一致,较长的手术时间增加了手术部位暴露于外界环境的时间可能导致更多的细菌入侵机会。长时间手术还可能削弱患者的免疫功能进一步提高感染风险^[20]。为了降低感染率,应尽量缩短手术时间并采取严格的无菌操作措施。此外,本研究发现,白细胞计数升高(OR=1.28,95%CI:1.10-1.49, $P=0.002$)和C反应蛋白水平增高(OR=1.03,95%CI:1.01-1.05, $P=0.001$)均被确认为ERCP术后胆道感染的独立危险因素。白细胞是机体抵御感染的第一道防线,其数量变化直接反映了机体对病原体的反应强度^[21]。C反应蛋白则是一种急性期反应物广泛用于评估炎症程度。这两项指标的显著升高提示机体正处于活跃的炎症反应阶段,可能是感染早期的重要信号。因此,动态监测这两项指标有助于早期识别潜在的感染风险及时采取干预措施。

值得注意的是,本研究发现术前胆红素浓度(OR=1.49,95%CI:1.18-1.88, $P=0.001$)被证实为ERCP术后胆道感染的最强预测因子之一。ROC曲线分析显示,术前胆红素浓度的最佳截断值为3.12mg/dL,此时敏感性和特异性分别达到88.31%和76.52%,AUC高达0.85。这表明术前胆红素水平不仅是诊断黄疸的重要指标也是预测ERCP术后感染风险的关键参数。胆红素浓度升高通常提示胆道梗阻

的存在,而梗阻本身会破坏胆道的自然屏障促进细菌定植和上行感染^[22]。因此,术前评估胆红素水平并采取相应的减黄措施,如放置支架或引流可以有效降低感染风险。与以往的研究相比,本研究在识别术前胆红素水平作为预测胆道感染的重要指标方面具有创新性。虽然其他研究也探讨了术前胆红素水平与感染之间的关系^[23],但本研究可能提供了更明确的证据支持其作为预测指标的有效性。此外,本研究还可能为构建更为精准的预测模型提供基础。例如通过结合术前胆红素水平和其他已知的风险因素(如糖尿病、手术时间等),可以进一步提高预测模型的准确性。

尽管本研究取得了一定成果但仍存在一些局限性。作为回顾性研究可能存在选择偏倚和信息偏倚,影响结果的外部有效性。未来的研究可以通过前瞻性设计严格控制混杂因素,进一步验证本研究的结果。总之,本研究通过系统性的回顾性分析,不仅明确了ERCP术后胆道感染的主要病原菌及其耐药性特征,还揭示了若干重要的独立危险因素,特别是术前胆红素浓度作为预测感染风险的关键指标。这一发现具有重要的临床应用价值,可以帮助医生在术前更准确地评估患者的感染风险,制定个性化的预防策略。

【参考文献】

- [1] AbiMansour JP, Martin JA. Biliary endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. Gastroenterol Clin North Am, 2024,53(4):627-642.
- [2] 哈力木拉提·吾布力卡斯木,阿布都喀哈尔·阿布都拉,段绍斌. 胆总管结石经内镜逆行行胰胆管造影术后并发症及其多学科治疗研究进展[J]. 腹部外科,2024,37(2):146-150.
- [3] 蔡小泥,邵金海,杨玉龙,等. 肝胰壶腹特征分类预测内镜逆行胰胆管造影术插管成功率和并发症发生率的价值[J]. 中国内镜杂志,2024,30(10):23-29.
- [4] Li YY, Miao YS, Wang CF, et al. Optimal dilation duration of 10 mm diameter balloons after limited endoscopic sphincterotomy for common bile duct stones: a randomized controlled trial[J]. Sci Rep, 2024,14(1):971.
- [5] Saito H, Kadono Y, Shono T, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography-related complications for bile duct stones in asymptomatic and symptomatic patients[J]. JGH Open, 2021,5(12):1382-1390.
- [6] Wu ZY, Wu XS, Yao WY, et al. Pathogens' distribution and changes of antimicrobial resistance in the bile of acute biliary tract infection patients[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2021,59(1):24-31.
- [7] Nazarov PA, Kuznetsova AM, Karakozova MV. Multidrug resistance pumps as a keystone of bacterial resistance[J]. Moscow Univ Biol Sci Bull, 2022,77(4):193-200.
- [8] 钱妙芳,虞洁芳,陈建尧,等. ERCP术后胆道感染的病原菌情况及影响因素分析[J]. 浙江创伤外科,2024,29(5):936-939.
- [9] 肖盼平,王海英,张堃,等. ERCP术后胆道感染危险因素及其预测模型构建[J]. 中华医院感染学杂志,2024,34(1):63-66.
- [10] 姚晓群,武勋. ERCP术后胆道感染危险因素及ENBD预防效果[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(24):3757-3761.

(下转 945 页)

综上所述,年龄、慢性肾病、糖皮质激素使用、侵入性操作、入院昏迷评分是病毒性脑炎继发颅内感染的影响因素。同时,颅内感染患者所涉病原菌包括革兰阳性、阴性菌,其耐药状况严峻,传统抗生素受限。明确上述关键要素,既可辅助临床预判高风险患者,也为抗感染治疗的药物遴选提供关键支撑,对改善患者预后具有重大意义。但本研究存在一定局限,样本仅取自一家医院,数量相对较少,代表性受限,或致结果偏差。展望未来,需开展多中心、大样本研究,扩充数据涵盖范围,提升结论普适性;借助分子生物学技术,深挖耐药机制,研发新型抗菌药物与疗法,突破耐药困境,为临床持续输送精准防控策略。

【参考文献】

- [1] 张娜,李静,闫晓静,等. 病毒性脑炎患儿脑脊液 IP-10, MCP-1 检测的临床意义[J]. 检验医学, 2024, 39(5): 454-457.
- [2] 谷聚贤, 户红伟, 姚彦, 等. 功能磁共振对于病毒性脑炎及颅内结核的诊断价值研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2024, 22(6): 31-33.
- [3] Gundamraj V, Hasbun R. Viral meningitis and encephalitis: an update[J]. Curr Opin Infect Dis, 2023, 36(3): 177-185.
- [4] Siciliano V, Rosa T, Del Vecchio P, et al. Viral encephalitis in adults: A narrative review[J]. Rev Recent Clin Trials, 2022, 17(4): 259-267.
- [5] Peng X, Zhu Q, Liu J, et al. collaborative working group of the pediatric subgroup of the china society of infectious diseases. Prevalence and antimicrobial resistance patterns of bacteria isolated from cerebrospinal fluid among children with bacterial meningitis in China from 2016 to 2018: A multicenter retrospective study[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2021, 10(1): 24.
- [6] Le Govic Y, Demey B, Cassereau J, et al. Pathogens infecting the central nervous system[J]. PLoS Pathog, 2022, 18(2): e1010234.
- [7] 中华医学会. 临床诊疗指南: 2012 版. 神经外科学分册[M]. 人民卫生出版社, 2013.
- [8] 陆杰, 关鸿志, 王多浩, 等. 脑脊液病原菌二代测序在 α 疱疹病毒颅内感染诊断中的应用[J]. 中华神经医学杂志, 2019, 18(4): 387-391.
- [9] Kobayashi S, Kaneko C, Kawakami R, et al. Amino acid 159 of the envelope protein affects viral replication and T-cell infiltration by West Nile virus in intracranial infection. Sci Rep, 2020, 10(1): 7168.
- [10] Tehli GY, Kirmizigöz S, Durmaz MO, et al. Risk factors and surgical treatment options for intracranial infections[J]. Turk Neurosurg, 2023, 33(2): 308-317.
- [11] Mehta N, Shah S, Paudel K, et al. Safety and efficacy of coronavirus disease-19 vaccines in chronic kidney disease patients under maintenance hemodialysis: A systematic review. Health Sci Rep, 2022, 5(4): e700.
- [12] Niranjana R, Muthukumaravel S, Jambulingam P. The involvement of neuroinflammation in dengue viral disease: importance of innate and adaptive immunity [J]. Neuroimmunomodulation, 2019, 26(3): 111-118.
- [13] 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.
- [14] Cuff SM, Merola JP, Twohig JP, et al. Toll-like receptor linked cytokine profiles in cerebrospinal fluid discriminate neurological infection from sterile inflammation[J]. Brain Commun, 2020, 2(2): 218.
- [15] 应薛平, 周茂亮, 胡晓燕. 颅内感染患者脑脊液病原菌分布及耐药性分析[J]. 浙江创伤外科, 2021, 26(5): 906-907.
- [16] Li L, Li S, Wei X, et al. Infection with carbapenem-resistant hypervirulent klebsiella pneumoniae: clinical, virulence and molecular epidemiological characteristics[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2023, 12(1): 124.
- 【收稿日期】 2025-02-12 【修回日期】 2025-05-06
- ~~~~~
- (上接 940 页)
- [11] Xing L, Liu F, Li E, et al. The incidence and risk factors of intraoperative bacterial contamination in primary total knee arthroplasty[J]. Front Surg, 2024, 11: 1458403.
- [12] Schweitzer TP, Peterson SL. Preoperative A1c and postoperative infection in elective hand surgery[J]. Hand (N Y), 2023, 18(5): 785-791.
- [13] Sugimoto Y, Kurita Y, Kuwahara T, et al. Diagnosing malignant distal bile duct obstruction using artificial intelligence based on clinical biomarkers[J]. Sci Rep, 2023, 13(1): 3262.
- [14] 丘伟杰, 钟伟霞, 周向军. 某院临床分离肠杆菌科细菌分布特征及其耐药性分析[J]. 青岛医药卫生, 2024, 56(1): 17-20.
- [15] 凌玲, 胡久叶, 杜晓莉, 等. 梗阻性黄疸患者经内镜逆行胰胆管造影术后胆道感染的病原菌分布、耐药性及影响因素分析[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(5): 966-970, 991.
- [16] Hernandez-Duran AE, Roque-Moreno MF, de la Roca-Chiapas JM. Factors related with microbiological contamination of surgical site in patients undergoing tracheotomy[J]. Rev Med Inst Mex Seguro Soc, 2023, 61(Suppl 2): S309-S317.
- [17] Shofler D, Rai V, Mansager S, Cramer K, et al. Impact of resolvins mediators in the immunopathology of diabetes and wound healing [J]. Expert Rev Clin Immunol, 2021, 17(6): 681-690.
- [18] Kuduva Rajan S, Madireddy S, Jaladi PR, et al. Burdens of postoperative infection in endoscopic retrograde cholangiopancreatography inpatients [J]. Cureus, 2019, 25: 11(7): e5237.
- [19] Moore HN, Goncalves MD, Johnston AM, et al. Effective strategies for the prevention and mitigation of phosphatidylinositol-3-kinase inhibitor-associated hyperglycemia: optimizing patient care[J]. Clin Breast Cancer, 2024, S15(24): 276.
- [20] Torrance HDT, Longbottom ER, Vivian ME, et al. Post-operative immune suppression is mediated via reversible, Interleukin-10 dependent pathways in circulating monocytes following major abdominal surgery[J]. PLoS One, 2018, 13(9): e0203795.
- [21] Lee SK, Goh SY, Wong YQ, et al. Response of neutrophils to extracellular haemoglobin and LTA in human blood system[J]. EBio Med, 2015, 2(3): 225-233.
- [22] Gao H, Zhao Q, Song JG, et al. Bilirubin potentiates etomidate-induced sedation by enhancing GABA-induced currents after bile duct ligation[J]. BMC Pharmacol Toxicol, 2023, 24(1): 46.
- [23] 熊祥云, 丁佑铭, 苏洋. 术前炎症指标预测肝移植术后感染的价值[J]. 临床外科杂志, 2023, 31(5): 457-460.
- 【收稿日期】 2025-01-27 【修回日期】 2025-04-17