

急性脑卒中并发细菌性肺部感染患者病原学特点 及相关危险因素分析*

章成芳 凌成程 阮凤霞 徐丽娟 肖敏敏

(芜湖市第二人民医院检验科, 安徽 芜湖 241000)

【摘要】 目的 分析急性脑卒中(ACI)并发细菌性肺部感染患者病原学特点、病原菌检出情况及危险因素。方法 选取 2020 年 7 月—2023 年 7 月本院收治的 178 例 ACI 患者,根据有无并发细菌性肺部感染分为细菌性肺部感染组 45 例和非细菌性肺部感染组 133 例,分析 ACI 患者并发细菌性肺部感染的病原学特点、病原菌检出情况,Logistic 回归分析影响 ACI 并发细菌性肺部感染的危险因素。结果 45 例细菌性肺部感染患者共培养出病原菌 58 株,以革兰阴性菌为主,占 76.50%,其中以肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌为主,分别占 25.86%和 18.96%。细菌性肺部感染组年龄、侵入性操作、完全卧床、入院时 NIHSS 评分及大面积脑梗死率高于非细菌性肺部感染组($P<0.05$);Logistic 多因素回归分析显示,年龄($OR=1.510, 95\%CI:1.229\sim1.855$)、侵入性操作($OR=1.496, 95\%CI:1.201\sim1.864$)、完全卧床($OR=1.471, 95\%CI:1.205\sim1.797$)、入院时 NIHSS 评分($OR=1.456, 95\%CI:1.465\sim1.821$)及大面积脑梗死($OR=1.508, 95\%CI:1.223\sim1.860$)为影响 ACI 患者并发细菌性肺部感染的独立危险因素($P<0.05$)。指标 Prob 的敏感度为 85.00%,特异度为 67.50%,AUC 为 0.812。结论 ACI 患者并发细菌性肺部感染以革兰阴性菌为主,临床应重视该类患者痰培养结果,并根据病原菌检出情况合理应用抗生素治疗,细菌性肺部感染发生与年龄、侵入性操作、完全卧床、入院时 NIHSS 评分及大面积脑梗死等因素有关,且以上述因素为基础构建的预测模型对于 ACI 患者并发细菌性肺部感染的风险预测具有重要指导作用。

【关键词】 急性脑卒中;细菌性肺部感染;病原学特点;病原菌检出情况;危险因素

【中图分类号】 R743.3 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2025.05.021

Etiological characteristics and related risk factors of patients with acute stroke complicated with bacterial pulmonary infection

ZHANG Chengfang, LING Chengcheng, RUAN Fengxia, XU Lijuan, XIAO Minmin

(Clinical laboratory, Wuhu Second People's Hospital, Wuhu 241000, Anhui, China)

【Abstract】 **Objective** To analyze the etiological characteristics, pathogenic bacteria detection and related risk factors in patients with acute cerebral infarction (ACI) complicated with bacterial pulmonary infection. **Methods** 178 patients with ACI treated in our hospital from July 2020 to July 2023 were selected as the research objects, they were divided into bacterial lung infections ($n=45$) and non-bacterial lung infections ($n=133$). The aetiological characteristics and the detection of pathogenic bacteria in ACI patients were analyzed, and the risk factors affecting ACI patients with bacterial lung infection were analyzed by Logistic regression. **Results** 45 patients with bacterial pulmonary infection, 58 strains of pathogenic bacteria were cultured, mainly gram-negative bacteria, accounting for 76.50%, among which *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa* were dominant, accounting for 25.86% and 18.96%, respectively. The age, invasive operation, complete bed rest, NIHSS score at admission and the rate of massive cerebral infarction in the bacterial pulmonary infection group were higher than those in the non bacterial pulmonary infection group ($P<0.05$). Logistic multivariate regression analysis showed that age ($OR=1.510, 95\%CI: 1.229-1.855$), invasive surgery ($OR=$

基金项目:2018 年度安徽省学术和技术科研活动经费资助项目(2018K159)

通信作者:肖敏敏, E-mail:975230720@qq.com

引用本文:章成芳,凌成程,阮凤霞,等.急性脑卒中并发细菌性肺部感染患者病原学特点及相关危险因素分析[J].西部医学,2025,37(5):740-744,748. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2025.05.021

1.496, 95%CI: 1.201-1.864), complete bed rest (OR=1.471, 95%CI: 1.205-1.797), NIHSS score at admission (OR=1.456, 95%CI: 1.465-1.821) and large cerebral infarction (OR=1.508, 95%CI: 1.223-1.860) were independent risk factors for bacterial pulmonary infection in PATIENTS with ACI ($P<0.05$). The sensitivity and specificity of Prob were 85.00%, 67.50%, and the area under the curve was 0.812. **Conclusion** The majority of patients with ACI complicated with bacterial lung infection are gram-negative bacteria. Clinical attention should be paid to the sputum culture results of these patients, and appropriate antibiotic treatment should be applied according to the detection of pathogenic bacteria. The occurrence of bacterial lung infection is related to age, invasive operation, complete bed rest, NIHSS score at admission, large cerebral infarction and other factors. The prediction model based on the above factors has an important guiding role in predicting the risk of bacterial pulmonary infection in ACI patients.

【Key words】 Acute cerebral infarction; Bacterial lung infection; Etiological characteristics; Detection of pathogenic bacteria; Risk factor

急性脑卒中(Acute cerebral infarct, ACI)包括脑出血和脑梗死,常伴随突然头痛、呕吐、意识障碍等症状,严重时还可能出现抽搐、昏迷等症状^[1]。ACI 具有起病急、病死率及致残率高等特点,同时由于患者意识障碍,易降低呼吸道防御屏障功能,易增加感染发生率,如泌尿感染、褥疮及细菌性肺部感染等,而临床以细菌性肺部感染较为多见^[2-3]。革兰阴性、阳性菌是肺部感染常见病原菌^[4]。研究发现,脑血管病变肺部感染率高,且病原菌耐药性较强^[5]。因此及时了解 ACI 并发细菌性肺部感染的病原菌分布特征对指导合理用药及改善患者预后具有重要意义。且 ACI 并发细菌性肺部感染可诱发脏器功能衰竭,甚至导致患者死亡,影响患者预后^[6-7]。基于此,本研究拟分析 ACI 患者并发细菌性肺部感染病的病原学特点、病原菌检出情况和影响因素,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 7 月—2023 年 7 月本院收治的 178 例 ACI 患者。纳入标准:ACI 符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南》^[8] 诊断,即起病急、局灶性神经功能缺损,脑 CT/MRI 排除脑出血。细菌性肺部感染诊断参照《医院感染诊断标准》^[9] 标准:①咳嗽、胸痛、胸闷症状。②双肺可闻及干湿性啰音,肺实变体征。③体温 $>37.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。④WBC 计数 $\geq 10 \times 10^9/\text{L}$ 。⑤胸片提示炎性。⑥呼吸道分泌物病原学分离阳性。⑦年龄 40~80 岁。⑧患者知情同意。排除标准:①严重心肝肾功能障碍者。②血液系统、免疫系统疾病。③合并急性冠状动脉综合征。④严重精神疾患及语言障碍者。根据有无并发细菌性肺部感染分为细菌性肺部感染组 45 例和非细菌性肺部感染组 133 例。本研究经医学伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 菌种鉴定 收集患者深部痰液标本,依据《全国临床检验操作规范》^[10] 评估痰标本。采用全自动微生物生化鉴定仪鉴定。

1.2.2 临床资料 记录患者临床资料:年龄、性别、住院时间、吸烟、酗酒、脑卒中史、肺部疾病史、糖尿病、高血压、冠心病、高血脂、吞咽困难、入院时意识障碍、侵入性操作(气管插管、密闭式吸痰、留置导尿、纤维支气管镜)、完全卧床、入院时美国国立卫生院神经功能缺损量表(NIHSS)评分及大面积脑梗死。NIHSS:含 11 个条目,总分 42 分,得分越高病情越严重。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析,计数资料用(%)表示,采用 χ^2 检验,Logistic 分析 ACI 并发细菌性肺部感染的影响因素;采用 ROC 曲线计算曲线下面积(Area under curve, AUC)、敏感度、特异度等评估预测模型应用价值, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 ACI 并发细菌性肺部感染病原学特征 ACI 并发细菌性肺部感染以革兰阴性菌为主,其中肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌分别占 25.86%和 18.96%。见表 1。

表 1 ACI 并发细菌性肺部感染的病原学特征

Table 1 Etiological characteristics of ACI complicated with bacterial pulmonary infection

病原菌	株数(n=58)	构成比(%)
革兰阴性菌	45	77.59
肺炎克雷伯菌	15	25.86
铜绿假单胞菌	11	18.96
鲍曼不动杆菌	9	15.52
大肠埃希菌	3	5.17
嗜麦芽窄食单胞菌	3	5.17
阴沟肠杆菌	2	3.45
变形菌属	2	3.45
革兰阳性菌	10	17.24
金黄色葡萄球菌	9	13.52
肺炎链球菌	1	1.73
真菌		
白假丝酵母菌	3	5.17

2.2 两组基线资料比较 细菌性肺部感染组年龄、

侵入性操作、完全卧床、入院时 NIHSS 评分及大面积脑梗死率高于非细菌性肺部感染组 ($P < 0.05$), 两组性别、住院时间、吸烟、酗酒、脑卒中史、肺部疾病史、糖尿病、高血压、冠心病、高血脂、吞咽困难及入院时意识障碍比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。

表 2 两组基线资料比较 [$n(\times 10^{-2})$]

Table 2 Comparison of baseline data between the two groups

项目	细菌性肺部感染组 ($n=45$)	非细菌性肺部感染组 ($n=133$)	χ^2	P
年龄(岁)			9.101	<0.001
≤65	13(28.89)	73(54.89)		
>65	32(71.11)	60(45.11)		
性别			0.379	0.538
男	23(51.11)	75(56.39)		
女	22(48.89)	58(43.61)		
住院时间(d)			0.661	0.416
≤14	25(55.56)	83(62.41)		
>14	20(44.44)	50(37.59)		
吸烟史			0.167	0.663
有	15(33.33)	40(30.08)		
无	30(66.67)	93(69.92)		
酗酒史			0.027	0.869
有	10(22.22)	28(21.05)		
无	35(77.78)	105(78.95)		
脑卒中史			0.137	0.712
有	6(13.33)	15(11.28)		
无	39(86.67)	118(88.72)		
既往肺部疾病史			0.105	0.746
有	14(31.11)	38(28.57)		
无	31(68.89)	95(71.43)		
糖尿病			0.345	0.557
有	16(35.56)	41(30.83)		
无	29(64.44)	92(69.17)		
高血压			0.010	0.919
有	19(42.22)	55(41.35)		
无	26(57.78)	78(58.65)		
冠心病			0.019	0.890
有	13(28.89)	37(27.82)		
无	32(71.11)	96(72.18)		
高血脂			0.469	0.493
有	17(37.78)	58(43.61)		
无	28(62.22)	75(56.39)		
吞咽困难			0.112	0.738
有	15(33.33)	48(36.09)		
无	30(66.67)	85(63.91)		
入院时意识障碍			0.158	0.691
有	16(35.56)	43(32.33)		
无	29(64.44)	90(67.67)		
完全卧床			14.467	<0.001
有	25(55.56)	33(24.82)		
无	20(44.44)	100(75.18)		
侵入性操作			13.563	<0.001
有	27(60.00)	39(29.32)		
无	18(40.00)	94(70.68)		
入院时 NIHSS 评分			13.628	<0.001
≤14	24(53.33)	108(81.20)		
>14	21(46.67)	25(18.80)		
大面积脑梗死			15.044	<0.001
是	20(44.44)	20(15.04)		
否	25(55.56)	113(84.96)		

2.3 ACI 并发细菌性肺部感染的多因素分析 将表 2 单因素分析中 $P < 0.05$ 的影响因素设为变量进行赋值, 见表 3。Logistic 多因素回归分析显示, 年龄 ($OR = 1.510, 95\% CI: 1.229 \sim 1.855$)、侵入性操作 ($OR = 1.496, 95\% CI: 1.201 \sim 1.864$)、完全卧床 ($OR = 1.471, 95\% CI: 1.205 \sim 1.797$)、入院时 NIHSS 评分 ($OR = 1.456, 95\% CI: 1.465 \sim 1.821$) 及大面积脑梗死 ($OR = 1.508, 95\% CI: 1.223 \sim 1.860$) 为影响 ACI 并发细菌性肺部感染的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 3 赋值表

Table 3 Assignment table

因素	赋值
年龄	≤65=0, >65 岁=1
侵入性操作	无=0, 有=1
完全卧床	无=0, 有=1
入院时 NIHSS 评分	≤14 分=0, >14 分=1
大面积脑梗死	否=0, 是=1

表 4 ACI 并发细菌性肺部感染的多因素分析

Table 4 Multifactor analysis of ACI complicated with bacterial pulmonary infection

变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
年龄	0.412	0.105	15.396	<0.001	1.510	1.229~1.855
侵入性操作	0.403	0.112	12.947	<0.001	1.496	1.201~1.864
完全卧床	0.386	0.102	14.321	<0.001	1.471	1.205~1.797
入院时 NIHSS 评分	0.376	0.114	10.878	<0.001	1.456	1.465~1.821
大面积脑梗死	0.411	0.107	14.754	<0.001	1.508	1.223~1.860

2.4 预测模型建立和 ROC 曲线分析 采用 ROC 曲线评估 ACI 患者并发细菌性肺部感染的预测模型, 将年龄、侵入性操作、完全卧床、入院时 NIHSS 评分及大面积脑梗死作为检验指标, 指标 Prob 敏感度为 85.00%, 特异度为 67.50%, AUC 为 0.812 ($P < 0.05$)。见表 5、图 1。

表 5 预测模型建立和 ROC 曲线分析

Table 5 Prediction model establishment and ROC curve analysis

变量	AUC	标准误差	P	渐进 95%CI
预测概率	0.812	0.068	<0.001	0.646~0.915

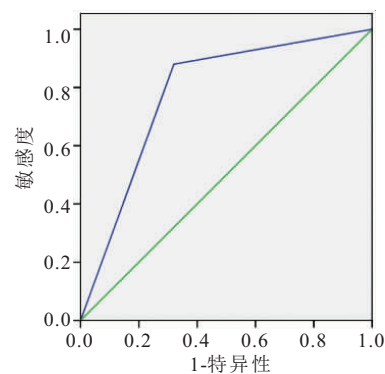


图 1 预测模型的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curve of the prediction model

3 讨论

我国 ACI 发病率为 110/10 万,占脑卒中的 60%~80%^[11],具有较高致残率和致死率。而细菌性肺部感染为 ACI 常见并发症,可影响功能恢复、预后^[12]。陈芳芳等^[13]研究显示,ACI 并发细菌性肺部感染者占 23.75%。而本研究显示,ACI 患者并发细菌性肺部感染者占 25.28%,与上述研究相近,分析其原因可能为:ACI 患者身体虚弱,长期卧床,易降低呼吸道防御屏障功能,引起免疫细胞功能降低,并促使痰液分泌增加,从而诱发细菌性肺部感染^[14-15]。

本研究进一步分析细菌性肺部感染病原学特征,研究发现,革兰阴性菌 76.59%,革兰阳性菌 17.24%,真菌 5.17%,提示革兰阴性菌是 ACI 合并细菌性肺部感染的主要病原菌,且引起细菌性肺部感染病原菌主要以肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌为主,分别占 25.86%和 18.96%,与张帆等^[16]研究一致。提示细菌性肺部感染主要以革兰阴性菌为主。部分患者以革兰阳性菌和真菌为主,因此临床应根据病原学特征合理选择抗菌药物,提高其抗病能力,为减少 ACI 患者并发细菌性肺部感染。本研究进一步研究影响 ACI 并发细菌性肺部感染的因素,Logistic 分析显示,年龄、侵入性操作、完全卧床、入院时 NIHSS 评分及大面积脑梗死为影响 ACI 并发细菌性肺部感染的危险因素。分析其原因可能为:年龄>65 岁的老年患者呼吸器官退化,肺泡顺应性下降,对病原菌的清除能力也逐渐降低;且老年患者常合并基础疾病,呼吸器官老化,身体防御机制减弱,易导致细菌性肺部感染^[17-18]。侵入性操作如气管插管、机械通气等,会破坏呼吸道黏膜完整性,使细菌更进入呼吸道,破坏呼吸道黏膜的防御机制,并降低气道过滤、湿化、防御能力,使细菌更容易在呼吸道内定植和繁殖,增加肺部感染风险^[19-20]。而卧床状态下,由于体位变化和呼吸道肌肉收缩等原因,痰液不易排出,易在呼吸道内积聚,同时肺底部肺泡不张也可能导致肺部气体交换受阻,使细菌更容易在肺部繁殖,进而导致细菌性肺部感染^[21]。NIHSS 可评估神经功能,NIHSS 评分较高的患者有意识障碍,其排痰能力较差,易导致细菌性肺部感染。而大面积脑梗死会影响意识障碍程度和吞咽功能,易致细菌性肺部感染。同时相关报道显示,糖尿病是 ACI 患者并发细菌性肺部感染的因素^[22-23]。而本研究显示,细菌性肺部感染组和非细菌性肺部感染组糖尿病比较无差异,可能与纳入样本量较少有关。因此临床应在做好临床护理,给予进食指导,避免误吸入食物或其他分泌物;必要时半流质饮食或鼻饲管进食,并制定膳食计划,增强身体抵抗力;

同时严格把握侵入性操作的操作水平,使用器械辅助排痰,以减少细菌性肺部感染^[24-25]。此外将上述因子作为检验指标,指标 Prob 敏感度为 85.00%,特异度为 67.50%,AUC 为 0.812,说明模型预测价值较好,临床应对其进行监测,并采取针对性干预,以降低细菌性肺部感染发生率,促进预后。

4 结论

ACI 患者并发细菌性肺部感染主要以革兰阴性菌为主,且年龄、侵入性操作、完全卧床、入院时 NIHSS 评分及大面积脑梗死是细菌性肺部感染的危险因素,以上述因素为基础构建的预测模型对 ACI 并发细菌性肺部感染的风险预测具有指导作用,临床应早期预防,尽可能避免诱发因素,以降低细菌性肺部感染发生率;且若发生细菌性肺部感染可通过检测病原学特征,选择合理抗生素治疗。

【参考文献】

- [1] SHAO Y J, ZHANG Y, WU R R, *et al.* Network pharmacology approach to investigate the multitarget mechanisms of Zhishi Rhubarb Soup on acute cerebral infarction[J]. *Pharm Biol*, 2022, 60(1): 1394-1406.
- [2] 刘生刚,肖雷,段园园,等. ANRIL, PON 基因及其交互效应对急性缺血性脑卒中后认知损伤的影响[J]. *西部医学*, 2023, 35(9): 1373-1379.
- [3] TIAN S F, HU W D, NIU L, *et al.* Pulmonary pathology of early-phase 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia in two patients with lung cancer[J]. *J Thorac Oncol*, 2020, 15(5): 700-704.
- [4] DENG G T, ZENG F R, SU J, *et al.* BET inhibitor suppresses melanoma progression via the noncanonical NF- κ B/SPP1 pathway[J]. *Theranostics*, 2020, 10(25): 11428-11443.
- [5] 黎凤生,袁娜,陈婕. 神经外科颅脑损伤老年患者术后肺部感染病原学及危险因素[J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(17): 2683-2686.
- [6] 宋斌斌,蒋艳,钱粉红. 急性脑卒中合并糖尿病患者肺部感染的病原菌分布和耐药性以及多重耐药的影响因素分析[J]. *中国医药*, 2021, 16(9): 1329-1333.
- [7] 秦文军,苏达京,李通,等. 血管内治疗的急性缺血性脑卒中患者合并肺部感染的相关危险因素分析[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2020, 22(3): 288-291.
- [8] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(9): 666-682.
- [9] 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, 81(5): 314-320.
- [10] 尚红,王毓三,申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4 版. 北京:人民卫生出版社, 2015: 278-280.
- [11] JIANG Q H, XIAO S, SHU L M, *et al.* Pituitary apoplexy leading to cerebral infarction: a systematic review[J]. *Eur Neurol*, 2020, 83(2): 121-130.

反应的相关性[J]. 中国医药导报, 2023, 20(27): 117-120.

[4] 周德伟, 夏莉, 吴家明. 血清 25-羟维生素 D₃ 与老年高血压及其分级、心血管综合风险分层的相关性[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2023, 15(8): 1366-1369, 1374.

[5] 应令雯, 周健. 《2020 年美国糖尿病学会糖尿病医学诊疗标准》解读[J]. 中国医学前沿杂志: 电子版, 2020, 12(1): 59-70.

[6] FAN B, CHOPP M, ZHANG Y, *et al.* Ablation of Argonaute 2 in Schwann cells accelerates the progression of diabetic peripheral neuropathy[J]. *Glia*, 2023, 71(9): 2196-2209.

[7] KO Y C, LEE C H, WU C S, *et al.* Comparison of efficacy and safety of gabapentin and duloxetine in painful diabetic peripheral neuropathy: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials[J]. *Int J Clin Pract*, 2021, 75(11): e14576.

[8] LAU D. In prediabetes, oral vitamin D reduces progression to new-onset diabetes. *Ann Intern Med*. 2023, 176(5): JC55.

[9] 唐枫燕, 钟绍, 赵波, 等. 维生素 D 与糖尿病周围神经病变的关系[J]. 临床内科杂志, 2022, 39(5): 355-357.

[10] 贺诗雨, 吕祎, 兰凯. 活性维生素 D 对糖尿病肾病中肾保护作用的研究进展[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2022, 23(9): 839-841.

[11] DE SOUZA STORK S, HÜBNER M, BIEHL E, *et al.* Diabetes Exacerbates Sepsis-Induced Neuroinflammation and Brain Mitochondrial Dysfunction[J]. *Inflammation*, 2022, 45(6): 2352-2367.

[12] TSIREBOLOS G, TSOPORIS J N, DROSATOS I A, *et al.* Emerging markers of inflammation and oxidative stress as potential predictors of coronary artery disease [J]. *Int J Cardiol*, 2023, 376: 127-133.

[13] 耿海涛, 张杨, 苏启超. 当归补血汤合二妙散联合普瑞巴林治疗糖尿病周围神经痛疗效及对血清 IL-6、TNF- α 水平的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2023, 32(13): 1855-1858.

[14] XIE M, GAO L, LIU Z, *et al.* Malus toringoides (Rehd.) Hughes Ameliorates Nonalcoholic Fatty Liver Disease with Diabetes via Downregulation of SREBP-1c and the NF- κ B Pathway In Vivo and In Vitro[J]. *J Med Food*, 2022, 25(12): 1112-1125.

[15] GEORGAKIS M K, PARODI L, FRERICH S, *et al.* Genetic Architecture of Stroke of Undetermined Source: Overlap with Known Stroke Etiologies and Associations with Modifiable Risk Factors[J]. *Ann Neurol*, 2022, 91(5): 640-651.

[16] 张桐毓, 杨传慧, 徐宁. 糖尿病周围神经病变炎症因子变化及与神经传导速度相关性[J]. 河北医科大学学报, 2023, 44(5): 517-520, 571.

[17] 胡志勇, 李超, 王金秀, 等. 中老年 2 型糖尿病患者血脂异常与血清维生素 D 水平相关性研究[J]. 营养学报, 2022, 44(5): 449-454.

[18] 宋荷花, 魏在荣. 糖尿病的周围神经病变: 研究与治疗[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(8): 1278-1285.

[19] KIM K, OH T J, CHO H C, *et al.* Liver fibrosis indices are related to diabetic peripheral neuropathy in individuals with type 2 diabetes[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 24372.

[20] KANG G E, ZHOU H, VARGHESE V, *et al.* Characteristics of the gait initiation phase in older adults with diabetic peripheral neuropathy compared to control older adults[J]. *Clinical Biomechanics*, 2020, 72: 155-160.

[21] AHRARY Z, KHOSRAVAN S, ALAMI A, *et al.* The effects of a supportive-educational intervention on women with type 2 diabetes and diabetic peripheral neuropathy: a randomized controlled trial[J]. *Clin Rehabil*, 2020, 34(6): 794-802.

[22] PERAZZOLO M, REEVES N D, BOWLING F L, *et al.* Altered accelerator pedal control in a driving simulator in people with diabetic peripheral neuropathy[J]. *Diabet Med*, 2020, 37(2): 335-342.

[23] 邓珊珊, 龙入虹, 周海洋, 等. 25-(OH)D₃ 与糖尿病周围神经病变的相关性[J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(9): 1946-1950.

[24] REN J J, LI Z H, ZHONG W F, *et al.* Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations and colorectal cancer incidence in adults with type 2 diabetes. *Br J Cancer*. 2023, 129(3): 486-491.

(收稿日期: 2024-05-16; 修回日期: 2024-09-21; 编辑: 张翰林)

(上接第 744 页)

[12] GLÖCKL R, BUHR-SCHINNER H, KOCZULLA A R, *et al.* Recommendations from the German respiratory society for pulmonary rehabilitation in patients with COVID-19[J]. *Pneumologie*, 2020, 74(8): 496-504.

[13] 陈芳芳, 李晓飞, 陈旭, 等. 脑卒中并发肺部感染患者血清 CRP 和 PCT 水平变化及其相关危险因素[J]. 热带医学杂志, 2021, 21(12): 1580-1584.

[14] WANG Q P, LIU Y, HAN L, *et al.* Risk factors for acute stroke-associated pneumonia and prediction of neutrophil-to-lymphocyte ratios[J]. *Am J Emerg Med*, 2021, 41: 55-59.

[15] XU C Y, YE H W, CHEN B, *et al.* Analysis of risk factors and prognosis of post-stroke pulmonary infection in integrated ICU[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2021, 25(2): 856-865.

[16] 张帆, 周勇锋, 辛伟. 肺癌化疗患者并发细菌性肺部感染的病原菌特点和血清 MMP-9、sTREM-1、sCD163 变化情况及其诊断价值[J]. 贵州医药, 2022, 46(7): 1130-1131.

[17] EVANS P C, RAINGER G E, MASON J C, *et al.* Endothelial dysfunction in COVID-19: a position paper of the ESC working group for atherosclerosis and vascular biology, and the ESC council of basic cardiovascular science [J]. *Cardiovasc Res*, 2020, 116(14): 2177-2184.

[18] ANESI J A, LAUTENBACH E, THOM K A, *et al.* Clinical outcomes and risk factors for carbapenem-resistant enterobacterales bloodstream infection in solid organ transplant recipients [J]. *Transplantation*, 2023, 107(1): 254-263.

[19] 王鑫, 邵洲力, 叶祥明, 等. 急性脑梗死恢复期并发肺部感染的影响因素及其甲状腺激素诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(4): 516-520.

[20] CHENG F, LI Q, WANG J L, *et al.* Retrospective analysis of the risk factors of perioperative bacterial infection and correlation with clinical prognosis in kidney transplant recipients[J]. *Infect Drug Resist*, 2022, 15: 2271-2286.

[21] ZHANG C H, MA W G, ZHONG Y L, *et al.* Management of acute type A aortic dissection during COVID-19 outbreak: experience from anzhen[J]. *J Card Surg*, 2021, 36(5): 1659-1664.

[22] 孔玉明, 李治璋, 岳蕴华. 急性缺血性脑卒中静脉溶栓患者并发卒中相关性肺炎的危险因素分析[J]. 中风与神经疾病杂志, 2021, 38(8): 693-695.

[23] 王树泉, 何鑫, 韩秀明. 缺血性脑卒中患者并发肺部感染的病原菌分布、危险因素及血清因子水平分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2020, 15(2): 214-216, 220.

[24] PAGLICCI L, BORGO V, LANZARONE N, *et al.* Incidence and risk factors for respiratory tract bacterial colonization and infection in lung transplant recipients[J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2021, 40(6): 1271-1282.

[25] LIU M, LI C Y, LIU J, *et al.* Risk factors of early bacterial infection and analysis of bacterial composition, distribution and drug susceptibility after cadaveric liver transplantation[J]. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*, 2023, 22(1): 63.

(收稿日期: 2023-11-08; 修回日期: 2025-03-18; 编辑: 张翰林)