

DOI:10.13350/j.cjpb.250324

• 临床研究 •

脑梗死患者并发尿路感染的病原菌分布特点 及耐药性分析*

张晓林, 庞学波, 王美蓉, 孔咏梅**
(邢台市中心医院神经内科, 河北邢台 054000)

【摘要】 目的 探析脑梗死并发尿路感染患者病原菌分布特点及耐药性, 以为临床治疗提供参考。方法 选取于本院住院治疗的脑梗死并发尿路感染患者 58 例, 收集其临床资料, 同时采集尿液标本进行病原菌培养及药敏试验, 分析病原菌分布特点及耐药性情况。结果 58 例脑梗死并发尿路感染患者中, 60.34% 为单侧基底核区梗死, 25.86% 为多发性梗死, 10.34% 为丘脑梗死, 3.46% 为大面积梗死。上尿路感染 42 例, 下尿路感染 16 例。上尿路感染患者中, 发热 37 例, 尿路刺激征 26 例, 腰痛 25 例, 血尿 1 例。下尿路感染患者中, 发热 3 例, 尿路刺激征 14 例, 腰痛 4 例, 血尿 3 例。不同尿路感染部位患者临床表现对比显示, 出现发热、腰痛、血尿患者构成比差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 出现尿路刺激征患者构成比差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。共检出病原菌 58 株, 革兰阴性菌占比 56.9%, 以大肠埃希菌与肺炎克雷伯菌为主, 革兰阳性菌占比 31.03%, 以尿肠球菌为主, 真菌占比 12.07%, 均为白色假丝酵母菌。19 例患者合并糖尿病, 39 例未合并糖尿病。合并糖尿病患者中, 检出 19 株病原菌, 革兰阴性菌占比 63.16% (12/19), 革兰阳性菌占比 31.58% (5/19), 真菌占比 5.26% (1/19)。未合并糖尿病患者中, 检出 39 株病原菌, 革兰阴性菌占比 53.85% (21/39), 革兰阳性菌占比 30.77% (12/39), 真菌占比 15.38% (6/39)。两组患者大肠埃希菌、尿肠球菌构成比差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 其他病原菌构成比差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。革兰阴性菌对氨苄西林等抗菌药物的耐药率较高, 对美罗培南等抗菌药物敏感性高, 尚未检出对亚胺培南的耐药菌株。革兰阳性菌对青霉素等抗菌药物的耐药率较高, 尚未检出对替加环素、万古霉素的耐药菌株。真菌对两性霉素 B 等抗菌药物的耐药率均低于 50%。结论 脑梗死并发尿路感染患者中, 不同感染部位患者临床表现具有一定差异性。病原菌以革兰阴性菌为主, 合并糖尿病对患者病原菌分布具有一定的影响。

【关键词】 脑梗死; 尿路感染; 病原菌; 耐药性

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2025)03-0388-04

[Journal of Pathogen Biology. 2025 Mar.; 20(03): 388-391.]

Distribution characteristics and drug resistance analysis of pathogenic bacteria in patients with cerebral infarction complicated with urinary tract infection

ZHANG Xiaolin, PANG Xuebo, WANG Meirong, KONG Yongmei (Department of Neurology, Xingtai Central Hospital, Xingtai 054000, HeBei, China)***

【Abstract】 **Objective** The distribution characteristics and drug resistance of pathogenic bacteria in patients with cerebral infarction complicated with urinary tract infection was analyzed, in order to provide reference for clinical treatment. **Methods** 58 patients with cerebral infarction complicated with urinary tract infection who were hospitalized in our hospital were selected. Their clinical data were collected. At the same time, urine specimens were collected for pathogen culture and drug sensitivity test to analyze the distribution characteristics and drug resistance of pathogenic bacteria. **Results** Among the 58 patients with cerebral infarction complicated with urinary tract infection, 60.34% had infarction in the unilateral basal ganglia region, 25.86% had multiple infarctions, 10.34% had thalamic infarction, and 3.46% had large-area infarction. There were 42 cases of upper urinary tract infection and 16 cases of lower urinary tract infection. Among the patients with upper urinary tract infection, there were 37 cases with fever, 26 cases with urinary tract irritation symptoms, 25 cases with low back pain, and 1 case with hematuria. Among the patients with lower urinary tract infection, there were 3 cases with fever, 14 cases with urinary tract irritation symptoms, 4 cases with low back pain, and 3 cases with hematuria. The comparison of clinical manifestations of patients with different locations of urinary tract infection showed that the differences in the proportions of patients with fever, low back pain, and hematuria were

* **【基金项目】** 邢台市重点研发计划项目 (No. 2022ZC185)。

** **【通信作者】** 孔咏梅, E-mail: xtsykym@126.com

【作者简介】 张晓林 (1985-), 女, 河北平乡人, 硕士, 主治医师, 研究方向: 脑血管病。E-mail: xiaolinzhang0613@163.com

statistically significant ($P < 0.05$), while the difference in the proportion of patients with urinary tract irritation symptoms was not statistically significant ($P > 0.05$). A total of 58 pathogenic bacteria were detected. Gram-negative bacteria accounted for 56.9%, mainly *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*. Gram-positive bacteria accounted for 31.03%, mainly *Enterococcus faecium*. Fungi accounted for 12.07%, all of which were *Candida albicans*. 19 patients had diabetes mellitus, and 39 patients did not have diabetes mellitus. Among patients with diabetes mellitus, 19 pathogenic bacteria were detected. Gram-negative bacteria accounted for 63.16% (12/19), gram-positive bacteria accounted for 31.58% (5/19), and fungi accounted for 5.26% (1/19). Among patients without diabetes mellitus, 39 pathogenic bacteria were detected. Gram-negative bacteria accounted for 53.85% (21/39), gram-positive bacteria accounted for 30.77% (12/39), and fungi accounted for 15.38% (6/39). The comparison of the constituent ratios of *E. coli* and *E. faecium* between the two groups of patients was statistically significant ($P < 0.05$), while the comparison of the constituent ratios of other pathogenic bacteria was not statistically significant ($P > 0.05$). Gram-negative bacteria had a high resistance rate to antibacterial drugs such as ampicillin and had high sensitivity to antibacterial drugs such as meropenem. No resistant strains to imipenem had been detected yet. Gram-positive bacteria had a high resistance rate to antibacterial drugs such as penicillin. No resistant strains to tigecycline and vancomycin had been detected yet. The resistance rates of fungi to antibacterial drugs such as amphotericin B were all less than 50%. **Conclusion** In patients with cerebral infarction complicated with urinary tract infection, the clinical manifestations of patients with different infection sites were somewhat different. Pathogenic bacteria are mainly Gram-negative bacteria. Complicated diabetes had a certain impact on the distribution of pathogenic bacteria in patients.

【Keywords】 cerebral infarction; urinary tract infection; pathogenic bacteria; drug resistance

脑梗死,也被称作缺血性脑卒中,是一种严重的脑血管疾病,主要由于脑部血液供应受阻,导致脑组织无法获得充足的血液流动,进而引发组织缺血和缺氧,从而导致脑组织发生不可逆的损伤,甚至发生坏死^[1]。脑梗死对患者的影响较大,包括但不限于身体功能障碍、语言障碍、认知能力下降,甚至可能导致死亡,对患者生活质量造成严重影响^[2-3]。脑梗死患者由于其特殊的病理生理状态,而且患者年龄偏大,易并发尿路感染等并发症^[4-5]。由于脑梗死患者往往行动不便,加上可能存在的神经功能障碍,使得他们更易出现排尿困难和尿潴留,从而增加了尿路感染的风险。尿路感染的发生不仅会增加患者的痛苦,延长住院时间,还可能加重患者的病情,影响其预后。

材料与方法

1 研究对象

选取 58 例于邢台市中心医院神经内科就诊的脑梗死并发尿路感染患者为本次研究对象。年龄 50~79 岁,平均年龄(66.87±7.28)岁。纳入标准:①脑梗死患者经 MRI、CT 等检查确诊为脑梗死,符合相关诊断标准^[6];②患者为首次缺血性脑卒中入院治疗者;③导尿管留置时间≥48 h;④并发尿路感染患者符合尿路感染相关诊断标准^[7]。排除标准:①合并其他脑部疾病病史者;②发病前确诊尿路感染者;③合并其他身体部位感染者;④泌尿系统先天畸形者;⑤临床资料缺失;⑥无法配合本次研究者;⑦合并重要器官功能障碍者;⑧发病前有使用抗菌药物治疗史。

2 资料收集

通过本院电子病历系统,收集符合本次纳入标准的患者临床资料,包括性别、年龄、感染部位、临床表现、基础病史、病原菌分布情况及耐药性等。

3 病原菌鉴定及药敏试验

在患者留置导尿管期间或者在拔除导尿管后的 48 h 内,收集患者清晨尿液样本 10~20 mL,并将其放置于无菌收集杯内。采用一次性灭菌接种环,采用划线接种法,将标本接种于血平板培养基上,于 35 ℃ 环境中培养 18~24 h,然后使用法国梅里埃全自动细菌分析系统(ATB Expression 鉴定系统)进行病原菌鉴定。采用 K-B 纸片扩散法进行药敏试验。整个过程需要严格遵守无菌操作原则和实验室安全规程,确保检测结果的准确性和实验人员的安全。

4 统计分析

采用 SPSS 26.0 对本次研究数据进行分析处理,根据患者感染部位不同分为上尿路感染与下尿路感染,对比不同感染部位患者临床表现情况。根据患者是否合并糖尿病进行分组,对比患者病原菌分布情况。

结果

1 临床表现

58 例脑梗死并发尿路感染患者中,35 例为单侧基底核区梗死(60.34%, 35/58),15 例为多发性梗死(25.86%, 15/58),6 例为丘脑梗死(10.34%, 6/58),2 例为大面积梗死(3.46%, 2/58)。上尿路感染患者为 42 例(72.41%, 42/58),下尿路感染患者为 16 例(27.59%, 16/58)。42 例上尿路感染患者中,发热 37 例(88.1%, 37/42),尿路刺激征 26 例(61.9%, 26/

42),腰痛 25 例(59.52%,25/42),血尿 1 例(2.38%,1/42)。16 例下尿路感染患者中,发热 3 例(18.75%,3/16),尿路刺激征 14 例(87.5%,14/16),腰痛 4 例(25%,4/16),血尿 3 例(18.75%,3/16)。不同尿路感染部位患者临床表现对比显示,出现发热、腰痛、血尿患者构成比差异有统计学意义($P < 0.05$),出现尿路刺激征患者构成比差异无统计学意义($P > 0.05$)(表 1)。

表 1 不同尿路感染部位患者临床表现对比
Table 1 Comparison of clinical manifestations in patients with different urinary tract infection sites

临床表现 Clinical manifestation	上尿路感染 (n=42) Upper urinary tract infection		下尿路感染 (n=16) Lower urinary tract infection		χ^2	P
	病例 数 No.	构成比 Ratio (%)	病例 数 No.	构成比 Ratio (%)		
发热	37	88.10	3	18.75	26.031	0.000
尿路刺激征	26	61.90	14	87.50	3.546	0.060
腰痛	25	59.52	4	25.00	5.524	0.019
血尿	1	2.38	3	18.75	4.835	0.028

2 病原菌分布特点

58 例尿路感染患者,共检出病原菌 58 株,其中革兰阴性菌占比 56.9%(33/58),革兰阳性菌占比 31.03%(18/58),真菌占比 12.07%(7/58)。革兰阴性菌中,大肠埃希菌 10 株(17.24%,10/58),肺炎克雷伯菌 7 株(12.07%,7/58),铜绿假单胞菌 5 株(8.62%,5/58),奇异变形杆菌、阴沟肠杆菌各 3 株(5.17%,3/58),鲍曼不动杆菌 2 株(3.45%,2/58),粘质沙雷菌、柠檬酸杆菌、恶臭假单胞菌各 1 株(1.72%,1/58)。

革兰阳性菌中,屎肠球菌 7 株(12.07%,7/58),粪肠球菌 5 株(8.62%,5/58),金黄色葡萄球菌 4 株(6.9%,4/58),表皮葡萄球菌 2 株(3.45%,2/58)。真菌均为白色假丝酵母菌(12.07%,7/58)。58 例患者中,19 例患者合并糖尿病(32.76%,19/58),39 例未合并糖尿病(67.24%,39/58)。19 例合并糖尿病患者中,检出 19 株病原菌,革兰阴性菌占比 63.16%(12/19),革兰阳性菌占比 31.58%(5/19),真菌占比 5.26%(1/19)。39 例未合并糖尿病患者中,检出 39 株病原菌,革兰阴性菌占比 53.85%(21/39),革兰阳性菌占比 30.77%(12/39),真菌占比 15.38%(6/39)。两组患者病原菌分布特点对比结果显示,大肠埃希菌、屎肠球菌构成比差异有统计学意义($P < 0.05$),其他病原菌构成比差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

3 耐药性分析

3.1 革兰阴性菌耐药性分析

革兰阴性菌,氨基糖苷类庆大霉素,喹诺酮类环丙沙星、左氧氟沙星,磺胺类复方新诺明耐药率较高,分别为 96.97%(32/33)、54.55%(18/33)、75.76%(25/33)、69.70%(23/33)、60.61%(20/33);对碳青霉烯类美罗培南、亚胺培南,氨基糖苷类妥布霉素、阿米卡星耐药率较低,分别为 6.06%(2/33)、0.00%(0/33)、15.15%(5/33)、6.06%(2/33);对头孢他啶、头孢吡肟耐药率分别为 42.42%(14/33)、36.36%(12/33)。

表 2 合并糖尿病与未合并糖尿病患者病原菌分布特点对比
Table 2 Comparison of pathogenic bacteria distribution between patients with diabetes and those without diabetes

病原菌 Pathogenic bacteria	合并糖尿病 (n=19) Combined diabetes		未合并 糖尿病 (n=39) No diabetes		χ^2	P
	株数 No.	构成比 Ratio (%)	株数 No.	构成比 Ratio (%)		
革兰阴性菌	12	63.16	21	53.85	0.452	0.502
大肠埃希菌	7	36.84	3	7.69	7.608	0.006
肺炎克雷伯菌	2	10.53	5	12.82	0.063	0.801
铜绿假单胞菌	1	5.26	4	10.26	0.404	0.525
奇异变形杆菌	0	0.00	3	7.69	1.541	0.214
阴沟肠杆菌	1	5.26	2	5.13	0.000	0.983
鲍曼不动杆菌	0	0.00	2	5.13	1.009	0.315
粘质沙雷菌	1	5.26	0	0.00	2.089	0.148
柠檬酸杆菌	0	0.00	1	2.56	0.496	0.481
荧光/恶臭假单胞菌	0	0.00	1	2.56	0.496	0.481
革兰阳性菌	6	31.58	12	30.77	0.004	0.950
屎肠球菌	5	26.32	2	5.13	5.404	0.020
粪肠球菌	1	5.26	4	10.26	0.404	0.525
金黄色葡萄球菌	0	0.00	4	10.26	2.093	0.148
表皮葡萄球菌	0	0.00	2	5.13	1.009	0.315
真菌	1	5.26	6	15.38	1.233	0.267
白色假丝酵母菌	1	5.26	6	15.38	1.233	0.267

3.2 革兰阳性菌耐药性分析 革兰阳性菌对青霉素类青霉素,大环内酯类红霉素,喹诺酮类左氧氟沙星、环丙沙星,氨基糖苷类庆大霉素及四环素类四环素耐药率较高,分别为 94.44%(17/18)、72.22%(13/18)、66.67%(12/18)、61.11%(11/18)、55.56%(10/18)、55.56%(10/18);对莫西沙星、利福平、复方新诺明耐药率分别为 38.89%(7/18)、27.78%(5/18)、33.33%(6/18);未产生对替加环素、万古霉素的耐药株。

3.3 真菌耐药性分析 药敏结果显示,7 株真菌对两性霉素 B 的耐药率为 14.29%(1/7),对伊曲康唑的耐药率为 42.86%(3/7),对伏立康唑的耐药率为 28.57%(2/7),对氟康唑的耐药率为 14.29%(1/7)。

讨论

脑梗死患者在急性脑血管疾病中占比超过 80%,且其发病率呈逐年上升趋势。研究表明,脑梗死患者的年龄普遍较大、多合并不同基础疾病,同时在治疗过

程中侵袭性操作较多,因此,更容易并发细菌感染^[8]。导尿管作为一种异物,可能会损伤尿道和膀胱的黏膜,降低局部的防御能力,为细菌的定植和繁殖创造了条件。尿路感染是常见院内感染类型之一,不仅会延长患者的住院时间,严重者甚至可能引发感染性休克,使患者可能会因此而面临死亡的风险^[9]。因此,尿路感染的预防和及时治疗对于提高医疗质量和保障患者安全至关重要。本次研究中,58例患者主要为单侧基底核区梗死,72.41%为上尿路感染,27.59%为下尿路感染。不同尿路感染部位患者临床表现对比显示,上尿路感染的患者多伴有发热、腰痛等症状,下尿路患者出现血尿的发生率较高。定位诊断在尿路感染治疗中具有重要意义,临床医生需要根据患者感染发生的部位,为患者制定更为精确和个性化的治疗方案。此外,定位诊断还可以帮助医生评估感染的严重程度,通过精确的定位诊断,医生能够为患者提供更为精准的治疗,提高治疗效果,减少复发的可能性^[10]。

本次研究中,58例患者尿路感染患者病原菌主要为大肠埃希菌和屎肠球菌。与相关研究报道结果相近^[11]。58例患者中,19例患者合并糖尿病,39例未合并糖尿病。两组患者大肠埃希菌、屎肠球菌构成比差异有统计学意义($P < 0.05$)。糖尿病患者由于长期处于高血糖状态,其身体内部的细胞趋化性以及吞噬功能等关键免疫功能会受到一定程度的损害。此外,高血糖还会抑制中性粒细胞、单核细胞和巨噬细胞的功能,这些细胞在人体免疫系统中扮演着清除致病菌的重要角色^[12]。因此,糖尿病患者清除体内外致病菌的能力就会减弱,从而增加了感染的风险。糖尿病患者的尿液上皮细胞对大肠埃希菌1型菌毛的粘附性是正常人的两倍,这可能是因为糖尿病患者的尿液上皮细胞中,大肠埃希菌的1型菌毛受体数量增多,而这些受体是由糖蛋白构成的^[13]。这使得糖尿病患者在尿路感染预防和治疗上需更加重视,采取更为严格的防控措施。同时,临床工作者应关注此类患者的病原菌分布特点,针对性地调整治疗方案,以期达到更好的治疗效果,降低感染对患者的危害。

本次研究结果显示,革兰阴性菌对氨苄西林等多种抗生素具有较高的耐药率,未产生对亚胺培南的耐药株;革兰阳性菌对青霉素、红霉素、左氧氟沙星等多种抗生素耐药率超50%,对替加环素与万古霉素未产生耐药株;真菌对两性霉素B等抗菌药物的耐药率均低于50%。与贾小会等^[14]研究结果相近。这使得在临床治疗中,针对不同类型的病原菌选择合适的抗生素至关重要。大肠埃希菌对碳青霉烯类抗生素的敏感性较高,铜绿假单胞菌对多种抗生素天然耐药,治疗时需特别注意。白色假丝酵母菌是泌尿系统深部真菌感

染的重要病原菌之一^[15],对临床常用抗菌药物的耐药率也在逐年上升,这给临床治疗带来了更大的挑战。

综上所述,脑梗死患者并发尿路感染的病原菌以大肠埃希菌为主,合并糖尿病对患者病原菌分布情况具有一定影响。通过药敏试验了解病原菌的耐药情况,结合患者的具体情况,制定个体化治疗方案,可以有效提高治疗效果,减少耐药菌株的产生,从而改善患者的预后。

【参考文献】

- [1] Novotny V, Khanevski AN, Bjerkeim AT, et al. Short-term outcome and in-hospital complications after acute cerebral infarcts in multiple arterial territories[J]. Stroke, 2019, 50(12): 3625-3627.
- [2] Koennecke HC, Belz W, Berfelde D, et al. Factors influencing in-hospital mortality and morbidity in patients treated on a stroke unit[J]. Neurology, 2018, 77(10): 965-972.
- [3] Delgado-Montero A, Martinez-Legazpi P, Descro MM, et al. Blood stasis imaging predicts cerebral microembolism during acute myocardial infarction[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2019, 1(19): 894-917.
- [4] Muramatsu K, Fujino Y, Kubo T, et al. Efficacy of antimicrobial catheters for prevention of catheter-associated urinary tract infection in acute cerebral infarction[J]. J Epidemiol, 2018, 28(1): 54-58.
- [5] Suda S, Aoki J, Shimoyama T, et al. Stroke-associated infection independently predicts 3-month poor functional outcome and mortality[J]. J Neurol, 2018, 265(2): 370-375.
- [6] 中华医学会神经病学分会脑血管病学组急性缺血性脑卒中诊治指南撰写组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2010[J]. 中华神经科杂志, 2010, 43(2): 16-19.
- [7] 尿路感染诊断与治疗中国专家共识编写组. 尿路感染诊断与治疗中国专家共识(2015版): 复杂性尿路感染[J]. 中华泌尿外科杂志, 2015, 36(4): 241-244.
- [8] Kamani L, Kalwar H. Fungal urinary tract infection among chronic liver disease patients with hepatic encephalopathy and its treatment outcomes[J]. JGH Open, 2021, 5(2): 213-218.
- [9] Karavanaki KA, Soldatou A, Koufadaki AM, et al. Delayed treatment of the first febrile urinary tract infection in early childhood increased the risk of renal scarring[J]. Acta Paediatr, 2017, 106(1): 149-154.
- [10] 宋凌云. 217例尿路感染住院患者的临床分析[D]. 昆明医科大学, 2017.
- [11] 肖淑红, 刘建浩, 黄文灵, 等. 脑梗死术后患者尿路感染病原学及影响因素[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(7): 1106-1110.
- [12] Yutaka S, Kohei K, Takashi K, et al. A randomized, placebo-controlled trial to assess the efficacy and safety of sitagliptin in Japanese patients with type 2 diabetes and inadequate glycaemic control on ipragliflozin[J]. Diabetes Obes Metab, 2021, 23(6): 1342-1350.
- [13] 张巍. 齐齐哈尔市某三甲医院 2014-2017 年尿路感染常见的病原菌分布及耐药性分析[D]. 吉林大学, 2018.
- [14] 贾小会, 贾成业, 王洁. 脑卒中患者无症状菌尿症与尿路感染病原菌的分布及其耐药特征分析[J]. 抗感染药学, 2023, 20(2): 180-183.
- [15] 葛茹, 闫卓惠, 姜蕾. ICU 患者导尿管相关尿路感染的高危因素分析[J]. 哈尔滨医药, 2022, 42(2): 115-117.

【收稿日期】 2024-10-28 【修回日期】 2025-01-14