

DOI:10.13350/j.cjpb.250320

• 临床研究 •

某三甲医院外科手术患者切口感染病原菌分布及耐药性分析

杨艳, 杨阳*, 邵丰, 张强, 徐薇, 鲍秦琴, 任淑娴

(南京医科大学附属脑科医院(胸科院区)胸外科, 江苏南京 210029)

【摘要】 **目的** 探究南京医科大学附属脑科医院外科手术患者切口感染病原菌分布及耐药性。 **方法** 选择2021年6月-2022年11月南京医科大学附属脑科医院医院3867例外科手术患者为研究对象,分析患者切口感染病原菌分布及耐药性情况。 **结果** 3867例外科手术患者出现切口感染310例(8.02%),其中骨科感染较多,有103例(33.23%);感染部位中表浅切口感染有181例(58.39%),深部感染129例(41.61%);共分离出492株病原菌,其中革兰阴性菌273株(55.49%)、革兰阳性菌201株(40.85%)、真菌18株(3.66%);革兰阴性菌中的肺炎克雷伯菌对氨苄西林、环丙沙星的耐药性较强,铜绿假单胞菌对氨苄西林、头孢吡肟的耐药性较强,大肠埃希菌对氨苄西林、环丙沙星的耐药性较强;革兰阳性菌中表皮葡萄球菌对红霉素、庆大霉素的耐药性较强,粪肠球菌对万古霉素的耐药性较强,金黄色葡萄球菌对青霉素、四环素、红霉素的耐药性较强;白假丝酵母菌对两性霉素B的耐药性较强;热带假丝酵母菌对氟康唑的耐药性较强。 **结论** 及时准确地鉴定病原菌的分布与种类,并根据病原菌耐药性合理选用抗菌药物可有效预防和控制外科手术患者切口感染。

【关键词】 外科手术;切口感染;病原菌;耐药性

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2025)03-0370-03

[*Journal of Pathogen Biology*. 2025 Mar.;20(03):370-372,377.]

Analysis of the distribution and drug resistance of pathogenic bacteria in surgical incision infection patients in a third-grade class-A hospital

YANG Yan, YANG Yang, SHAO Feng, ZHANG Qiang, XU Wei, BAO Qinqin, REN Shuxian
(*Department of Thoracic Surgery, Brain Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China*)*

【Abstract】 **Objective** To investigate the distribution and drug resistance of pathogenic bacteria in surgical patients with incision infection in Brain Hospital Affiliated to Nanjing Medical University. **Methods** A total of 3867 surgical patients from Brain Hospital Affiliated to Nanjing Medical University from June 2021 to November 2022 were collected as the study subjects, and the distribution and drug resistance of pathogenic bacteria in patients with incision infections were analyzed. **Results** Among the 3867 surgical patients, 310 (8.02%) had incision infections, among them, orthopedic infections were more common, with 103 cases (33.23%); among the infected sites, 181 cases (58.39%) had superficial incision infections and 129 cases (41.61%) had deep infections; a total of 492 pathogenic bacteria were isolated, including 273 Gram negative bacteria (55.49%), 201 Gram positive bacteria (40.85%), and 18 fungi (3.66%); among Gram negative bacteria, *Klebsiella pneumoniae* had strong resistance to ampicillin and ciprofloxacin, *Pseudomonas aeruginosa* had strong resistance to ampicillin and cefepime, and *Escherichia coli* had strong resistance to ampicillin and ciprofloxacin; among Gram positive bacteria, *Staphylococcus epidermidis* had strong resistance to erythromycin and gentamicin, *Enterococcus faecalis* had strong resistance to vancomycin, and *Staphylococcus aureus* had strong resistance to penicillin, tetracycline, and erythromycin; *Candida albicans* had strong resistance to amphotericin B; *Candida tropicalis* had strong resistance to fluconazole. **Conclusion** Timely and accurate identification of the distribution and types of pathogenic bacteria, and rational selection of antibiotics based on their drug resistance can effectively prevent and control incision infections in surgical patients.

【Keywords】 surgical procedures; incision infection; pathogenic bacteria; resistance

* **【通信作者】** 杨 阳, E-mail: 1826443437@qq.com

【作者简介】 杨 艳(1983-), 女, 江苏南京人, 本科, 副主任护师, 从事胸外科围术期, 呼吸与危重症临床研究工作。
E-mail: yy198203281769@163.com

手术是一种破坏组织完整性或恢复受损组织完整性的手术^[1]。在早期医学中,通过简单的手工方法进行手术以切割,切开和缝合体表。随着手术技术和手术器械(如手术刀,包括电刀、微波、超声波和激光手术刀)的发展,可以在身体的任何部位进行手术。然而,感染仍然是外科手术的一个问题^[2]。外科切口感染是限制手术治疗成功的主要阻碍因素^[3]。外科切口感染相关死亡占全球术后死亡率的1/3以上。发达国家的外科切口感染发病率[如美国(12.1%)、法国(15.2%)和意大利(16.4%)]低于发展中国家如[土耳其(17.4%)、中国(18.5%)和印度(19.20%)]^[4]。在手术切口或伤口中,病原菌的增殖通常会导致术后感染^[5]。合理使用抗菌药物可有效减少外科切口感染的发生^[6]。因此本研究对某三甲医院外科手术患者切口感染病原菌分布及耐药性进行了探究,以期降低外科手术切口感染发生率提供理论参考。

材料与方法

1 资料

选择2021年6月-2022年11月本院3867例外科手术患者为研究对象,年龄18~80岁,男1992例,女1875例。纳入标准:(1)外科手术切口感染符合《医院感染诊断标准》^[7];(2)均接受手术治疗;(3)手术切口为I-III类;(4)取得家属或患者的知情同意。排除标准:(1)孕妇和哺乳期妇女;(2)患有传染病的;(3)术前接受激素药物治疗。

2 方法

取术后切口感染处分泌物于麦康凯培养基(上海申启科技有限公司)进行常规培养,培养方法参照(全国临床检验操作规程)。利用DL-96细菌鉴定仪(精艺兴业科技有限公司)进行细菌鉴定;采用最低抑菌浓度法进行药敏试验。质控菌株为金黄色葡萄球菌ATCC27217280、大肠埃希菌ATCC25922。

3 统计学方法

运用SPSS25.0软件分析,病原菌分布及耐药性为计数资料用例(%)表示,行 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1 切口部位感染情况

3867例外科手术患者出现切口感染310例(8.02%)。其中骨科感染较多有103例(33.23%),普外科感染64例(20.65%),心胸外科感染46例(14.84%);泌尿外科感染41例(13.23%);烧伤外科感染35例(11.29%);肝胆外科感染21例(6.77%);感染部位中表浅切口感染有181例(58.39%),深部感染129例(41.61%)。

2 病原菌分布情况

经采样分离分析发现共有492株病原菌,其中革兰阴性菌273株(55.49%)、革兰阳性菌201株(40.85%)、真菌18株(3.66%)。革兰阴性菌中肺炎克雷伯菌72株(占14.63%)、铜绿假单胞菌68株(占13.82%)、大肠埃希菌63株(占12.80%)、鲍曼不动杆菌54株(占10.98%)、其他16株(占3.25%);革兰阳性菌中表皮葡萄球菌63株(占12.80%)、粪肠球菌54株(占10.98%)、金黄色葡萄球菌40株(占8.13%)、草绿色链球菌36株(占7.32%)、其他8株(占1.63%);真菌中白假丝酵母菌14株(占2.85%)、热带假丝酵母菌4株(占0.81%)。

3 主要革兰阴性菌对常用抗菌药物的耐药性分析

革兰阴性菌中的肺炎克雷伯菌对氨苄西林、环丙沙星的耐药性较强;铜绿假单胞菌对氨苄西林、头孢吡肟的耐药性较强;大肠埃希菌对对氨苄西林、环丙沙星的耐药性较强。见表1

表1 主要革兰阴性菌对常用抗菌药物的耐药性分析[n(%)]
Table 1 Analysis of resistance of major Gram-negative bacteria to commonly used antibiotics[n(%)]

抗菌药物种类	肺炎克雷伯菌(n=72)	铜绿假单胞菌(n=68)	大肠埃希菌(n=63)
氨苄西林	72(100.00%)	68(100.00%)	61(96.83%)
庆大霉素	57(79.17%)	16(23.53%)	50(79.37%)
亚胺培南	19(26.39%)	0(0.00%)	0(0.00%)
美罗培南	0(0.00%)	14(20.59%)	0(0.00%)
头孢他啶	31(43.06%)	54(79.41%)	29(46.03%)
头孢吡肟	55(76.39%)	59(86.76%)	7(11.11%)
头孢曲松	43(59.72%)	57(83.82%)	31(49.21%)
环丙沙星	62(86.11%)	25(36.76%)	55(87.30%)
左氧氟沙星	28(38.89%)	8(11.76%)	49(77.78%)
莫西沙星	43(59.72%)	41(60.29%)	33(52.38%)

4 主要革兰阳性菌对常用抗菌药物的耐药性分析

革兰阳性菌中表皮葡萄球菌对对红霉素、庆大霉素的耐药性较强;粪肠球菌对万古霉素的耐药性较强;金黄色葡萄球菌对青霉素、四环素、红霉素的耐药性较强。见表2。

表2 主要革兰阳性菌对常用抗菌药物的耐药性分析[n(%)]
Table 2 Analysis of resistance of major Gram-positive bacteria to commonly used antibiotics[n(%)]

抗菌药物种类	表皮葡萄球菌(n=63)	粪肠球菌(n=54)	金黄色葡萄球菌(n=40)
青霉素	52(82.54%)	36(66.67%)	38(95.00%)
四环素	49(77.78%)	34(62.96%)	39(97.50%)
红霉素	62(98.41%)	34(62.96%)	36(90.00%)
庆大霉素	55(87.30%)	25(46.30%)	18(45.00%)
万古霉素	0(0.00%)	41(75.93%)	0(0.00%)
苯唑西林	48(76.19%)	—	31(77.50%)
阿莫西林	49(77.78%)	—	8(20.00%)
左氧氟沙星	0(0.00%)	8(14.81%)	5(12.50%)
莫西沙星	36(57.14%)	28(51.85%)	11(27.50%)

5 真菌耐药性分析

14株白假丝酵母菌对两性酶素B、氟康唑、伊曲康唑、氟胞嘧啶耐药率分别为35.71%(5株)21.43%(3株)25.00%(2株)、0.00%(0株)。4株热带假丝酵母菌对两性酶素B、氟康唑、伊曲康唑、氟胞嘧啶耐药率分别为25.00%(1株)、50.00%(2株)、25.00%(1株)、0.00%(0株)。白假丝酵母菌对两性酶素B的耐药性较强;热带假丝酵母菌对氟康唑的耐药性较强。

讨 论

对于许多术后患者来说,导致伤口愈合不良的切口感染是一种潜在风险^[8]。术后切口感染通常称为手术部位感染,是手术后的并发症之一,约占院内感染的20%,也是院内感染的重要组成部分^[9]。影响术后伤口感染的因素包括手术室、手术类型和持续时间、手术人员、患者的生理状态以及抗菌药物的使用等^[10]。抗菌药物是影响术后感染预防和治疗的关键因素^[11]。因此,许多人开始对各种抗菌药物的应用范围、不相容性、给药方法、治疗时间、不良反应等相关特性进行研究^[12]。临床上抗菌药物已被医务人员广泛使用。然而,在使用抗菌药物的过程中,由于感染部位致病菌对抗菌药物的耐药性较强,使得治疗感染效果不明显,以至于延误病情^[13]。因此本研究探索临床上外科手术切口感染后的主要病原菌及其病原菌的耐药性,以期作为医务人员预防和治疗手术感染提供理论参考。

本研究发现3867例外科手术患者出现切口感染310例(8.02%),这与莫等研究结果(8.08%)一致^[14]。其中骨科感染居多,普外科等次之。分析原因骨科感染是由细菌感染引起的,如手术后机体抵抗力低下,可增加感染的几率,此外如果是开放性骨折,细菌可直接侵入骨折处,细菌繁殖可形成感染。术后内固定的植入物也是易发生感染的一个诱因^[15]。此时需要加强切口换药,才能够促进伤口较快愈合。感染部位中表浅切口感染有181例(58.39%),深部感染129例(41.61%)。表明手术切口细菌感染好发部位不同,因此应格外关注浅表手术切口情况。经采样分离分析发现共有492株病原菌,其中革兰阴性菌273株(55.49%)、革兰阳性菌201株(40.85%)、真菌18株(3.66%)、真菌18株(3.66%),表明革兰阴性菌可能是外科手术切口发生感染的主要病原菌。这与胡等研究结果一致^[16]。

抗菌剂,包括具有杀菌或抑菌作用的各种抗生素和合成抗生素,是杀死或抑制细菌作用的药物。根据抗菌药物的化学结构、作用方式、抗菌谱和作用机理,应用了27种分类方法将抗菌药物进行了分类^[17]。其中根据其化学结构,抗菌药物分为 β -内酰胺类(例如青

霉素)、氨基糖苷类(例如链霉素)、四环素(例如四环素)、大环内酯类(例如红霉素)、磺胺类药物(例如磺胺嘧啶)、喹诺酮类药物(例如诺氟沙星)、抗结核分枝杆菌(例如异烟肼)和其他抗菌药物(例如克林霉素、万古霉素、磷霉素和杆菌肽)^[18]。革兰阴性菌、阳性菌、真菌是引起人类感染性疾病的主要病原体,对临床常用抗菌药物的耐药性日益严重^[19]。本研究发现革兰阴性菌中的肺炎克雷伯菌对氨苄西林、环丙沙星的耐药性较强,铜绿假单胞菌对氨苄西林、头孢吡肟的耐药性较强,大肠埃希菌对氨苄西林、环丙沙星的耐药性较强;革兰阳性菌中表皮葡萄球菌对红霉素、庆大霉素的耐药性较强,粪肠球菌对万古霉素的耐药性较强,金黄色葡萄球菌对青霉素、四环素、红霉素的耐药性较强;真菌中白假丝酵母菌对两性酶素B的耐药性较强,热带假丝酵母菌对氟康唑的耐药性较强。提示临床上鉴定病原体后,医生应根据其性质选择抗菌药物,包括耐药性、谱、药代动力学、药效学和临床疗效等^[20]。若手术切口感染革兰阴性菌应注意氨苄西林、环丙沙星的使用,若感染革兰阳性菌应注意对红霉素、庆大霉素、万古霉素、青霉素、四环素的使用,感染真菌应注意对两性酶素B、氟康唑等抗菌药物的使用,避免延误病情。针对以上情况建议临床上首先尽早确定病原菌;在应用抗菌药物前,进行细菌培养和药敏实验,针对性地选择抗菌药物;其次据药物抗菌谱选药;选择可在感染部位达到有效浓度的药物,综合考虑患者肝肾功能状态、全身状况、细菌耐药可能性、药物不良反应、药物可及性和药物价格等因素;最后合理用药:具备适当适应症,可提高疗效、减少用药剂量,降低药物毒性和不良反应^[21]。

综上所述,及时准确地鉴定病原菌的分布与种类,并根据病原菌耐药性合理选用抗菌药物是预防和控制外科手术患者切口感染的重要手段。但是本研究只纳入一所三甲医院样本量,试验结果可能存在偏倚,因此后续应扩大样本量多试验结果加以验证。

【参考文献】

- [1] Alderson D. The future of surgery[J]. Br J Surg, 2019, 106(1): 9-10.
- [2] 李新新. 某院普通外科手术部位感染及危险因素研究[J]. 中国消毒学杂志, 2019, 36(5): 365-367.
- [3] Norman G, Shi C, Westby MJ, et al. Bacteria and bioburden and healing in complex wounds: A prognostic systematic review[J]. Wound Repair Regen, 2021, 29(3): 466-477.
- [4] Yang X, Xiao X, Wang L, et al. Application of antimicrobial drugs in perioperative surgical incision [J]. Ann Clin Microbiol Antimicrob, 2018, 17(1): 2-8.
- [5] 乔一峰, 刘卫平, 闫志刚, 等. 某医院2016年病原菌感染分布及耐药性调查分析[J]. 中国消毒学杂志, 2018, 35(4): 312-313.

断、预后评估以及治疗选择具有重要的临床价值。同时,这也提示针对不同类型的肺癌患者,应采取更为细致的个体化治疗策略,以期达到最佳治疗效果。此外,进一步研究这些标志物在肺癌发展中的作用机制,有望为肺癌的早期诊断和治疗提供新的靶点。

综上所述,肺癌术后合并院内感染患者病原菌主要为肺炎克雷伯菌,在临床治疗中应充分考虑其耐药性,合理选择抗生素,以减少治疗难度和改善患者预后。不同病理分型肺癌患者的性别、年龄分布及肿瘤标志物水平具有一定差异性。因此,在制定治疗方案时,应重视肺癌病理分型与性别、年龄的关联性,为患者量身定制治疗方案,以期提高疗效,降低死亡率。在精准医疗的大背景下,对肺癌患者进行详细的病理分型和分子生物学特征分析,结合肿瘤标志物的监测,有助于实现个体化治疗。

【参考文献】

- [1] Oudkerk M, Liu S, Heuvelmans MA, et al. Lung cancer ldet screening and mortality reduction evidence, pitfalls and future perspectives[J]. Nat Rev Clin Oncol, 2021, 18(3): 135-151.
- [2] De Ruyscher D, Faivre-Finn C, Nackaerts K, et al. Recommendation for supportive care in patients receiving concurrent chemotherapy and radiotherapy for lung cancer[J]. Ann Oncol, 2020, 31(1): 41-49.
- [3] Boffa DJ, Kosinski AS, Furnary AP, et al. Minimally invasive lung cancer surgery performed by thoracic surgeons as effective as thoracotomy[J]. J Clin Oncol, 2018, 36(23): 2378-2385.
- [4] Curran T, Alvarez D, Pastrana Del Valle J, et al. Prophylactic closed-incision negative-pressure wound therapy is associated with decreased surgical site infection in high-risk colorectal surgery laparotomy wounds[J]. Colorectal Dis, 2019, 21(1): 110-118.
- [5] Schabath MB, Cote ML. Cancer progress and priorities; Lung Cancer[J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 2019, 28(10): 1563-1579.
- [6] Baden LR, Swaminathan S, Angarone M, et al. Prevention and treatment of cancer-related infections, Version 2. 2016, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2016, 14(7): 882-913.
- [7] 支修益, 石远凯, 于金明. 中国原发性肺癌诊疗规范(2015年版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2015, 37(1): 67-78.
- [8] 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.
- [9] Blandin Knight S, Crosbie PA, Balata H, et al. Progress and prospects of early detection in lung cancer[J]. Open Biol, 2017, 7(9): 170070.
- [10] 林华, 李纪宾, 薛丽燕, 等. 16476例肺癌患者病理分型和诊断分期的构成和变化分析[J]. 中国临床医生杂志, 2023, 51(7): 789-793.
- [11] 白诺, 王静, 张甜甜, 等. 肺癌患者院内感染病原菌特征及预后因素分析[J]. 华南预防医学, 2023, 49(9): 1196-1201.
- [12] 南超, 黄一凤, 马娜, 等. ICU患者耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌的耐药及传播机制的分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(05): 578-581.
- [13] 苏勇, 娄丽华, 吴倩, 等. PDCA质量管理提高医疗器械灭菌质量和预防院内交叉感染的临床价值研究[J]. 传染病信息, 2018, 31(6): 563-565.
- [14] Paul M, Carmeli Y, Durante-Mangoni E, et al. Combination therapy for carbapenem-resistant gram-negative bacteria[J]. J Antimicrob Chemother, 2020, 69(9): 2305-2309.
- [15] 曹春远, 邱付兰, 李美华, 等. 龙岩市肺炎克雷伯菌分子分型与耐药性分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(01): 15-19+24.
- [16] 李辉, 汪春新, 秦明明, 等. 肺癌患者血清7项肿瘤标志物联合检测在病理分型及临床分期中的应用价值研究[J]. 现代检验医学杂志, 2021, 36(4): 5-9, 121.
- [17] 孙海波, 宋欣, 晋薇, 等. 血管内皮生长因子及肿瘤标志物对肺癌病理分型分期诊断作用[J]. 诊断病理学杂志, 2022, 29(12): 1169-1171, 1182.
- [18] 阎颖, 张泉然, 付中华, 等. 郑州市40家医疗机构病原菌检出及抗菌药物使用情况分析[J]. 中国消毒学杂志, 2021, 38(3): 189-194.
- [19] 医院感染诊断标准(试行)摘登(2)(续前)[J]. 新医学, 2005(12): 735.
- [20] Sinha S. Management of post-surgical wounds in general practice[J]. Aust J Gen Pract, 2019, 48(9): 596-599.
- [21] Lin F, Gillespie BM, Chaboyer W, et al. Preventing surgical site infections: Facilitators and barriers to nurses' adherence to clinical practice guidelines-A qualitative study[J]. J Clin Nurs, 2019, 28(9-10): 1643-1652.
- [22] 任志莉. 外科手术切口感染的危险因素分析及护理对策[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2018, 6(17): 103-106.
- [23] 蒙光义, 彭评志, 庞二友, 等. 外科手术切口感染危险因素的研究进展[J]. 河北医药, 2018, 3(40): 125-129.
- [24] 朱怡芳, 胡安达, 张丽红, 等. 外科手术患者术后感染病原学特点及影响因素分析[J]. 华南预防医学, 2020, 46(5): 589-592.
- [25] 戴浩, 戴佩芬, 毛斌存, 等. 外科手术患者术后切口感染相关因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(20): 3101-3103.
- [26] 莫妮罗. 基于医院外科手术患者切口感染病原菌的分布与耐药性研究[J]. 重庆医学, 2021, 50(1): 295-297.
- [27] 刘娜, 邓欢, 郭秋霞. 某院骨科感染患者的抗菌药物使用情况与病原菌分布及其耐药性分析[J]. 抗感染药学, 2022(3): 31-35.
- [28] 胡君君, 崔小妹, 叶美妮, 等. 外科手术术后切口感染病原菌与耐药性及手术室影响因素[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(8): 1277-1280.
- [29] 初瑞雪, 刘信成, 孟卫东, 等. 某三甲医院6637株医院感染病原菌分布及耐药性分析[J]. 中国现代医生, 2018, 56(12): 116-119.
- [30] 张曼, 牟霞, 徐艳, 等. 某医院2014-2017年临床分离病原菌种类分布及其耐药性变化分析[J]. 中国消毒学杂志, 2019, 36(1): 41-46.
- [31] 乐三峰. 手术切口感染病原菌分类与术后医院感染因素分析[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(44): 76-78.
- [32] 田玫, 开金津. 医院抗菌药物临床使用现状与主要临床分离病原菌对抗菌药物的耐药性分析[J]. 抗感染药学, 2021, 18(6): 840-844.
- [33] 徐艳, 杨怀, 陈黎媛, 等. 中国临床微生物室参与医院感染及抗菌药物使用管理的现状[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(2): 120-126.

【收稿日期】 2024-10-18 【修回日期】 2025-01-06

(上接 372 页)