

DOI:10.13350/j.cjpb.241020

• 临床研究 •

儿童急性化脓性阑尾炎术后切口感染及疗效分析*

王晓令¹,李红彦²,王风云³,王艳芬⁴,王香菊^{5**}

(1.河南护理职业学院护理系,河南安阳 455000;2.山东大学第二医院研究型病房;

3.濮阳市安阳地区医院儿科;4.河南护理职业学院基础医学部;5.河南护理职业学院临床医学系)

【摘要】 **目的** 探析儿童急性化脓性阑尾炎术后发生切口感染的病原菌分布情况、耐药特点及治疗效果。 **方法** 选取95例急性化脓性阑尾炎手术并发切口感染患儿为本次研究对象,收集患儿临床资料,采集患儿切口分泌物进行病原菌培养、鉴定及药敏试验。将切口感染患儿分为两组,对照组采用头孢唑辛钠治疗,观察组采用头孢唑辛钠联合甲硝唑治疗,对比两组患儿住院时间、下床活动时间及不良反应发生情况。 **结果** 95例急性化脓性阑尾炎术后切口感染患儿中,17.89%伴有阑尾粪石(17/95),21.05%伴有阑尾穿孔(20/95)。3岁以下患儿中11例伴阑尾穿孔,穿孔率为39.29%(11/28),3岁以上患儿中9例伴阑尾穿孔,穿孔率为13.43%(9/67),两组患儿阑尾穿孔率差异有统计学意义($P < 0.05$)。共检出病原菌95株,包括68株革兰阴性菌,22株革兰阳性菌,5株真菌。革兰阴性菌主要为大肠埃希菌(24.21%,23/95)和铜绿假单胞菌(12.63%,12/95)。革兰阳性菌主要为金黄色葡萄球菌(7.37%,7/95)。真菌均为白色假丝酵母菌。革兰阴性菌对氨基南、庆大霉素、复方新诺明的耐药率高于其他抗菌药物,耐药率分别为55.88%、66.18%、58.82%,对亚胺培南、美罗培南、阿米卡星的耐药率低于其他抗菌药物,耐药率分别为16.18%、19.12%、14.71%。革兰阳性菌对青霉素、头孢曲松、红霉素、克林霉素、左氧氟沙星、庆大霉素、四环素的耐药率高于其他抗菌药物,耐药率分别为90.91%、54.55%、81.82%、77.27%、50%、54.55%、63.64%,对氨苄西林-舒巴坦的耐药率为18.18%,对万古霉素、利奈唑胺的敏感率为100%。观察组患儿住院时间为(5.88±1.55)d,下床活动时间为(4.75±1.47)d,对照组患儿住院时间为(8.13±2.27)d,下床活动时间为(6.66±2.23)d,差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组患儿总不良反应发生率为8.33%(4/48),对照组为14.89%(7/47),差异无统计学意义($P > 0.05$)。 **结论** 急性化脓性阑尾炎术后并发切口感染患儿中,3岁以下患儿更容易并发阑尾穿孔。病原菌主要为革兰阴性菌,以大肠埃希菌和铜绿假单胞菌为主,检出的病原菌对临床常用抗菌药物表现出不同程度的耐药情况。联合甲硝唑进行临床治疗,治疗效果优于单独采用头孢唑辛钠,同时不良反应发生率未升高。

【关键词】 急性化脓性阑尾炎;切口感染;病原菌;耐药性;治疗效果

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2024)10-1215-04

[*Journal of Pathogen Biology*. 2024 Oct.;19(10):1215-1218.]

Analysis of incision infection and therapeutic effect after operation of acute suppurative appendicitis in children

WANG Xiaoling¹, LI Hongyan², WANG Fengyun³, WANG Yanfen⁴, WANG Xiangju⁵ (1. Department of Nursing, Henan Vocational College of Nursing, Anyang 455000, Henan, China; 2. Research Ward, The Second Hospital of Shandong University; 3. Pediatrics, Anyang Regional Hospital; 4. Basic Medicine Department, Henan Vocational College of Nursing; 5. Department of Clinical Medicine, Henan Vocational College of Nursing.)***

【Abstract】 **Objective** To explore the distribution of pathogens, drug resistance characteristics, and treatment effects of incision infections in children with acute suppurative appendicitis after surgery. **Methods** 95 children with acute suppurative appendicitis complicated by incision infection during surgery were selected as the study subjects. Clinical data of the children were collected, and incision secretions of the children were collected for pathogen culture, identification and drug susceptibility test. The children with incision infection were divided into two groups. The first group was treated with cefuroxime sodium, while the second group was treated with cefuroxime sodium in combination with metronidazole. The hospitalization time, time of getting out of bed for activities, and occurrence of adverse reactions of the two groups of children patients were compared. **Results** Among 95 pediatric patients, 17.89% were accompanied by appendiceal fecal stones (17/95) and 21.05% were accompanied by appendiceal perforation (20/95). Among children under 3 years old, 11 cases had appendiceal perforation, with a perforation rate of 39.29% (11/28). Among children over 3 years old, 9 cases

* **【基金项目】** 河南省医学教育研究项目(No. Wjlx2020185)。

** **【通讯作者】** 王香菊, E-mail: wxj2001@126.com

【作者简介】 王晓令(1984-),女,河南安阳人,硕士,讲师,研究方向:儿童疾病相关研究。E-mail: wxl12088@163.com

had appendiceal perforation, with a perforation rate of 13.43% (9/67). There was a statistically significant difference in the appendiceal perforation rate between the two groups of children ($P < 0.05$). A total of 95 pathogenic bacteria were detected, including 68 Gram negative bacteria, 22 Gram positive bacteria, and 5 fungi. Among Gram negative bacteria, the main ones were *Escherichia coli* (24.21%, 23/95) and *Pseudomonas aeruginosa* (12.63%, 12/95). Among Gram positive bacteria, the main one was *Staphylococcus aureus* (7.37%, 7/95). Among fungi, they were all *Candida albicans*. The resistance rates of Gram-negative bacteria to aztreonam, gentamicin and sulfamethoxazole-trimethoprim were higher than those to other antibacterial drugs, which were 55.88%, 66.18% and 58.82% respectively. The resistance rates to imipenem, meropenem and amikacin were lower than those to other antibacterial drugs, which were 16.18%, 19.12% and 14.71% respectively. The resistance rates of Gram-positive bacteria to penicillin, ceftriaxone, erythromycin, clindamycin, levofloxacin, gentamicin and tetracycline were higher than those to other antibacterial drugs, which were 90.91%, 54.55%, 81.82%, 77.27%, 50%, 54.55% and 63.64% respectively. The resistance rate to ampicillin-sulbactam was 18.18%. The susceptibility rates to vancomycin and linezolid were 100%. The hospitalization time of children in the observation group was (5.88 ± 1.55) d, and the time of getting out of bed for activities was (4.75 ± 1.47) d. The hospitalization time of children in the control group was (8.13 ± 2.27) d, and the time of getting out of bed for activities was (6.66 ± 2.23) d. The difference was statistically significant ($P < 0.05$). The total incidence of adverse reactions in the observation group was 8.33% (4/48), and that in the control group was 14.89% (7/47). The difference was not statistically significant ($P > 0.05$).

Conclusion Among children with postoperative acute suppurative appendicitis complicated by incision infection, children under 3 years old were more likely to develop appendiceal perforation. The main pathogens were Gram negative bacteria, mainly *Escherichia coli* and *P. aeruginosa*. The detected pathogens showed varying degrees of resistance to commonly used clinical antibiotics. Clinical treatment combined with metronidazole had a better therapeutic effect than using cefuroxime sodium alone, while the incidence of adverse reactions did not increase.

【Keywords】 acute suppurative appendicitis; incision infection; pathogenic bacteria; drug resistance; treatment effect

急性化脓性阑尾炎发病率位居儿科急腹症首位,多发于6~12岁儿童,病死率高达0.24%~4%^[1-2]。儿童急性化脓性阑尾炎患者年龄偏小、临床表现不典型,如果不能得到及时治疗,容易出现多种严重并发症^[3]。由于儿童阑尾解剖学特点,急性化脓性阑尾炎患儿通常病情严重、发展迅速,临床上一一般采用阑尾切除术结合抗菌药物抗感染治疗^[4]。相关研究显示,切口感染是急性化脓性阑尾炎术后常见并发症之一,感染率约为8%~30%,对患儿临床预后造成严重影响,导致切口愈合延迟,增加患者身体和心理痛苦^[5]。因此,针对切口感染患儿制定有效抗菌药物治疗方案,有助于提升临床治疗效果。

本次研究收集95例急性化脓性阑尾炎手术并发切口感染患儿的临床资料,分析儿童急性化脓性阑尾炎术后切口感染的病原菌分布情况、耐药性特点及不同抗菌药物治疗方案的临床效果,结果报告如下。

材料与方法

1 研究对象

选取95例于医院小儿外科行急性化脓性阑尾炎手术并发切口感染的患儿为本次研究对象,其中男儿57例,女性38例,年龄范围1~14(10.85 ± 2.49)岁,平均病程(2.15 ± 1.66)d。纳入标准:①年龄 ≤ 14 岁;②根据临床特征及检查结果综合判断为急性化脓性阑

尾炎^[6];③满足急性化脓性阑尾炎手术指征,于我院进行手术治疗;④术后切口感染满足《医院感染诊断标准(试行)》中相关诊断标准^[7];⑤近期未进行其他腹部手术治疗;⑥患儿意识清晰,监护人同意参与本次研究,已签署知情同意书。排除标准:①临床资料缺失;②合并精神类疾病,无法配合研究;③术后合并身体其他部位感染者;④术前已出现感染者;⑤合并先天性心脏病、21三体综合征等先天性疾病者;⑥合并血液、免疫系统、神经系统疾病者;⑦合并严重肝肾功能障碍或恶性肿瘤者。

本研究获本院伦理委员会审核批准。

2 临床资料收集

由2名以上临床主治医师设计并制作调查问卷表,收集患儿临床资料,主要包括患儿性别、年龄、病程、临床特征、相关并发症情况、病原学培养结果等。

3 病原菌鉴定及药敏试验

使用无菌生理盐水对患儿切口表面分泌物进行清除,采用一次性无菌棉拭子轻轻刮取表面浅层伤口内分泌物,使用无菌注射器抽取深部感染切口内脓液2~3 mL,将采集的标本置于培养瓶内,于2 h内送检。将采集标本分别接种于多种培养基上,于恒温环境中培养24~36 h。根据细菌生长情况,进行氧化酶试验和镜检,进一步分离纯化后,采用VITEKTM2COMPACT30/60全自动微生物分析仪及

配套卡片进行菌种鉴定及药敏试验。试验结果依据美国临床实验室标准化委员会 2023 版(CLSI-2023)进行判读。

4 不同治疗方案治疗效果对比分析

4.1 治疗方案 对照组采用头孢呋辛钠进行治疗。头孢呋辛钠注射液 1.5 g 注入 100 mL 生理盐水注射液后,然后对患儿进行静脉滴注,每日一次。观察组在对照组的治療基础上,联合使用甲硝唑氯化钠注射液进行静脉滴注,每日一次。

4.2 评价标准 记录患者住院时间及下床活动时间;对比两组不同治疗方案患者在治疗期间出现的不良反应,统计两组患者总不良反应发生率。

5 统计分析

采用 SPSS 26.0 进行统计分析,对比不同治疗方案患儿的综合指标和不良反应发生情况, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1 基本情况

95 例急性化脓性阑尾炎术后切口感染患儿中,17 例伴有阑尾粪石(17.89%, 17/95),20 例伴有阑尾穿孔(21.05%, 20/95)。3 岁以下患儿 28 例,其中 11 例伴阑尾穿孔,穿孔率 39.29%(11/28);3 岁以上患儿 67 例,其中 9 例伴阑尾穿孔,穿孔率 13.43%(9/67)。两组患儿阑尾穿孔率差异有统计学意义($\chi^2 = 7.941$, $P < 0.05$)。

2 病原菌分布特点

95 例切口感染患儿送检的切口分泌物标本,共检出病原菌 95 株,均为单一病原菌感染,包括 68 株革兰阴性菌(71.58%, 68/95),22 株革兰阳性菌(23.16%, 22/95),5 株真菌(5.26%, 5/95)。革兰阴性菌中,主要为大肠埃希菌(24.21%, 23/95)和铜绿假单胞菌(12.63%, 12/95),肺炎克雷伯菌、阴沟肠杆菌、鲍曼不动杆菌、奇异变形杆菌、洛菲不动杆菌、弗劳地氏枸橼酸杆菌构成比分别为 9.47%(9/95)、7.37%(7/95)、5.26%(5/95)、5.26%(5/95)、4.21%(4/95)、3.16%(3/95)。革兰阳性菌中,主要为金黄色葡萄球菌(7.37%, 7/95),粪肠球菌、屎肠球菌、乙型溶血性链球菌、表皮葡萄球菌、鸟肠球菌的构成比分别为 5.26%(5/95)、5.26%(5/95)、2.11%(2/95)、2.11%(2/95)、1.05%(1/95)。真菌均为白色假丝酵母菌。

3 耐药性分析

3.1 革兰阴性菌耐药性分析 革兰阴性菌对氨曲南、庆大霉素、复方新诺明的耐药率高于 50%,分别为 55.88%(38/68)、66.18%(45/68)、58.82%(40/68);对亚胺培南、美罗培南、阿米卡星的耐药率低于 20%,

分别为 16.18%(11/68)、19.12%(13/68)、14.71%(10/68);对头孢曲松、头孢他啶、头孢吡肟、哌拉西林-他唑巴坦、左氧氟沙星、诺氟沙星、莫西沙星耐药率分别为 45.59%(31/68)、39.71%(27/68)、26.47%(18/68)、20.59%(14/68)、45.59%(31/68)、41.18%(28/68)和 30.88%(21/68)。

3.2 革兰阳性菌耐药性分析 革兰阳性菌对青霉素、头孢曲松、红霉素、克林霉素、左氧氟沙星、庆大霉素、四环素的耐药率分别为 90.91%(20/22)、54.55%(12/22)、81.82%(18/22)、77.27%(17/22)、50%(11/22)、54.55%(12/22)、63.64%(14/22),对氨苄西林-舒巴坦的耐药率低于 20%(18.18%, 4/22),对万古霉素、利奈唑胺的敏感率为 100%;对诺氟沙星、妥布霉素、复方新诺明耐药率分别 45.45%(10/22)、40.91%(9/22)、36.36%(8/22)。

4 不同治疗方案治疗效果对比结果

4.1 两组患儿综合指标对比 观察组患儿住院时间为(5.88±1.55)d,下床活动时间为(4.75±1.47)d,对照组患儿住院时间为(8.13±2.27)d,下床活动时间为(6.66±2.23)d,组间差异有统计学意义($t = -5.633$, -4.923 , $P < 0.05$)。

4.2 两组患儿不良反应发生率对比 观察组患儿中,1 例出现皮疹(2.08%, 1/48),1 例出现恶心呕吐(2.08%, 1/48),1 例出现腹泻(2.08%, 1/48),1 例出现头痛头晕(2.08%, 1/48),总不良反应发生率为 8.33%(4/48)。对照组患儿中,2 例出现皮疹(4.26%, 2/47),2 例出现恶心呕吐(4.26%, 2/47),1 例出现腹泻(2.13%, 1/47),1 例出现食欲不振(2.13%, 1/47),1 例出现头痛头晕(2.13%, 1/47),总不良反应发生率为 14.89%(7/47),两组患儿不良反应发生率差异无统计学意义($\chi^2 = 0.998$, $P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患儿不良反应发生情况对比[n, %]
Table 1 Comparison of adverse reactions between two groups of pediatric patients

组别 Group	观察组(n=48) Observation group	对照组(n=47) Control group
皮疹	1(2.08)	2(4.26)
恶心呕吐	1(2.08)	2(4.26)
腹泻	1(2.08)	1(2.13)
食欲不振	0(0.00)	1(2.13)
头痛头晕	1(2.08)	1(2.13)
合计 Total	4(8.33)	7(14.89)

讨论

儿童因其特殊的阑尾结构及临床特点,临床上一经诊断为急性化脓性阑尾炎后,需要立即进行手术治疗,切口感染是术后最常见的并发症之一,不仅会延长

患儿住院时间、增加治疗费用,而且对患儿及其家庭带来严重影响^[8]。本次研究中,95例急性化脓性阑尾炎术后切口感染患儿,17.89%伴阑尾粪石,21.05%伴阑尾穿孔。3岁以下患儿阑尾穿孔率为39.29%,3岁以上患儿阑尾穿孔率为13.43%,差异有统计学意义。3岁以上婴幼儿患者由于其阑尾壁肌层较为薄弱,发生炎症后容易造成阑尾各层组织缺血坏死,因此穿孔率显著高于大龄儿童^[9]。

本次研究检出的病原菌中,68株为革兰阴性菌,22株为革兰阳性菌,5株为真菌。游志恒等^[10]研究发现,大肠埃希菌是化脓性阑尾炎术后切口感染的主要革兰阴性菌,与本次研究结果相近。大肠埃希菌作为急性化脓性阑尾炎患儿中常见的致病菌,近些年来多重耐药大肠埃希菌的检出率呈不断升高趋势,临床医生在选择抗菌药物时,需要结合患儿病原菌培养结果及敏感性进行针对性选择^[11]。

对本次研究检出的病原菌进行药敏试验分析,结果显示对临床常见的抗菌药物表现出不同程度的耐药率;革兰阴性菌庆大霉素的耐药率高于其他药物,对阿米卡星的耐药率低于其他药物;革兰阳性菌对青霉素的耐药率高达90.91%,对氨苄西林-舒巴坦的耐药率较低,对万古霉素、利奈唑胺的敏感率为100%。铜绿假单胞菌的耐药机制较为复杂,主要包括产生碳青霉烯酶、药物外排泵、膜孔道蛋白改变等多种因素,一种或者多种因素共同导致耐药性的产生^[12]。目前,临床治疗中多以经验性用药进行预防感染及常规性抗感染治疗,院内感染的耐药率较高,临床医生应对此问题采用相应措施对院内用药结构进行积极调整,根据患者病原学检查和药敏试验结果选用个性化用药方案,以达到更好的抗感染效果^[13]。

本次研究将切口感染患儿分为两组,对照组采用头孢呋辛钠治疗,观察组采用头孢呋辛钠联合甲硝唑治疗。联合使用甲硝唑治疗的患儿住院时间、下床活动时间明显缩短。观察组患儿中总不良反应发生率为8.33%,对照组患儿中总不良反应发生率为14.89%,联合使用甲硝唑治疗并未增加患儿的不良反应发生情况。采用头孢呋辛钠联合甲硝唑治疗切口感染,可获得较好的临床治疗效果,同时未增加不良反应风险,具有较高的安全性。头孢呋辛钠是第二代头孢菌素抗菌药,具有广谱抗菌作用,通过与病原菌蛋白结合,发挥抑菌抗菌作用,甲硝唑属于硝基咪唑类合成抗菌药,影响病原菌繁殖代谢过程,起到灭菌抗菌作用^[14-15]。甲硝唑与头孢呋辛钠作为广谱抗菌药,联合使用可发挥

协同作用,具有较强的抗菌抑菌作用,可以治疗和预防致病菌对切口的感染,可进行预防性应用,降低术后并发切口感染的风险。

【参考文献】

- [1] Kim JH, Kim HY, Park SK, et al. Single-incision laparoscopic appendectomy versus conventional laparoscopic appendectomy: experiences from 1208 cases of single-incision laparoscopic appendectomy[J]. *Ann Surg*, 2015, 262(6): 1054-1058.
- [2] Bhangu A, Reide K, Di Saverio S, et al. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management[J]. *The Lancet*, 2015, 386(10000): 1278-1287.
- [3] 宗华, 李继东, 冯帆, 等. 糖尿病患者急性阑尾炎术后切口感染的危险因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 10(12): 2748-2751.
- [4] Bonadio W, Shahid S, Vardi L, et al. A pre-operative clinical scoring system to distinguish perforation risk with pediatric appendicitis[J]. *J Pediatr Surg*, 2018, 53(3): 441-445.
- [5] Inagaki K, Blackshear C, Morris MW, et al. Pediatric appendicitis factors associated with surgical approach, complications, and readmission[J]. *J Surg Res*, 2020, 246(11): 395-402.
- [6] Di SS, Birindelli A, Kelly MD, et al. WSES Jerusalem guidelines for diagnosis and treatment of acute appendicitis[J]. *World J Emerg Surg*, 2016, 18(11): 34.
- [7] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准[S]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 2001, 10-12.
- [8] Aranda-Narvaez JM, Prieto-Puga AT, Garcia-Albiach B, et al. Post-appendectomy surgical site infection: overall rate and type according to open/laparoscopic approach [J]. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 2019, 22(3): 76-81.
- [9] 高闯. 135例儿童急性阑尾炎临床特点及病原学分析[D]. 滨州医学院, 2018.
- [10] 游志恒. 儿童急性化脓性阑尾炎脓液细菌培养及耐药性分析[J]. *检验医学与临床*, 2020, 17(23): 3435-3437, 3441.
- [11] Jeon HG, Ju HU, Kim GY, et al. Bacteriology and changes in antibiotic susceptibility in adults with community-acquired perforated appendicitis[J]. *PLoS One*, 2021, 9(11): e111144.
- [12] Gourgiotis S, Aloizos S, Aravosita P, et al. The effects of tobacco smoking on the incidence and risk of intraoperative and postoperative complications in adults[J]. *Surgeon*, 2021, 19(4): 225-232.
- [13] 解静, 杨博, 蒋文军. 儿童急性阑尾炎术后切口感染病原菌分布及危险因素分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2023, 18(2): 211-214, 219.
- [14] 崔瑞霞, 王子, 曲凯, 等. 贝叶斯网状 Meta 分析预测头孢菌素类抗菌药物联合甲硝唑治疗腹腔感染的疗效和安全性[J]. *中华消化外科杂志*, 2020, 19(10): 1076-1082.
- [15] 陈猛, 舒志兵, 周月红. 某“三甲”综合性医院腹腔镜手术围手术期抗菌药物预防使用情况调查及合理性评价[J]. *中国药房*, 2018, 29(8): 1065-1068.

【收稿日期】 2024-05-11 【修回日期】 2024-07-30