

DOI:10.13350/j.cjpb.230217

• 临床研究 •

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*

解静, 杨博, 蒋文军**

(四川省医学科学院四川省人民医院, 四川成都 610072)

【摘要】 **目的** 探讨儿童急性阑尾炎术后切口感染的病原菌分布情况及发病危险因素。 **方法** 选取 112 例于四川省人民医院小儿外科行急性阑尾炎手术并发生切口感染的患儿, 采集患儿切口部位分泌物标本进行细菌鉴定及药敏试验。随机选取同期住院的 72 例急性阑尾炎术后无感染患儿作为健康对照组, 对比两组患儿的临床资料, 分析急性阑尾炎术后切口感染的危险因素。 **结果** 112 例患儿切口部位分泌物, 106 例培养分离出病原菌, 单一病原菌感染 97 例, 两种病原菌混合感染 9 例, 共培养分离病原菌 115 株。革兰阴性菌 62 株, 主要为大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌; 革兰阳性菌 53 株, 主要为金黄色葡萄球菌、粪肠球菌。大肠埃希菌对亚胺培南与阿米卡星的敏感率为 100%, 肺炎克雷伯菌对阿米卡星的敏感率为 100%。大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌对哌拉西林、环丙沙星的耐药菌均高于 50%。金黄色葡萄球菌对万古霉素、替考拉宁的敏感率为 100%, 粪肠球菌对万古霉素和替考拉宁的敏感率为 100%。金黄色葡萄球菌和粪肠球菌对红霉素、四环素的耐药率均高于 50%。对比分析健康对照组与感染组患儿的年龄、病程、术前是否预防性使用抗生素、手术方式、手术时间、是否为探查切口、切口长度、术中出血量、腹腔引流管留置情况、术后切口首次换药时间、阑尾穿孔情况, 结果显示差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果, 切口长度 > 5 cm、术中出血量 > 30 ml、留置腹腔引流管、术后切口首次换药时间 > 72 h。 **结论** 儿童急性阑尾炎术后切口感染病原菌主要为革兰阴性菌, 导致术后感染的危险因素较多, 临床上应及时采取有效措施, 预防感染的发生。

【关键词】 儿童急性阑尾炎; 切口感染; 病原菌; 危险因素

【中图分类号】 R378

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2023)02-0211-04

[Journal of Pathogen Biology. 2023 Feb;18(2):211-214,219.]

Pathogen distribution and risk factors of incision infection in children with acute appendicitis after operation

XIE Jing, YANG Bo, JIANG Wen-jun (Sichuan Academy of Medical Sciences, Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China)***

【Abstract】 **Objective** To investigate the distribution of pathogenic bacteria and risk factors of incision infection in children with acute appendicitis after operation. **Methods** 112 children with acute appendicitis and incision infection were selected from pediatric surgery department of Sichuan Provincial People's Hospital. 72 cases of acute appendicitis without postoperative infection hospitalized at the same time were randomly selected as the healthy control group. The clinical data of the two groups of children were compared, and the risk factors of postoperative incision infection of acute appendicitis were analyzed. **Results** In 112 cases of incision secretion of children, 106 cases were cultured and isolated pathogenic bacteria, 97 cases were infected by single pathogenic bacteria, 9 cases were infected by two kinds of pathogenic bacteria, and 115 strains of pathogenic bacteria were cultured and isolated. 62 strains of gram-negative bacteria, mainly *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*; 53 strains of Gram positive bacteria, mainly *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis*. The sensitive rate of *E. coli* to imipenem and amikacin was 100%, and that of *K. pneumoniae* to amikacin was 100%. *E. coli*, *P. aeruginosa* and *K. pneumoniae* were more than 50% resistant to piperacillin and ciprofloxacin. The sensitivity rate of *S. aureus* to vancomycin and teicoplanin was 100%, and that of *E. faecalis* to vancomycin and teicoplanin was 100%. The resistance rates of *S. aureus* and *E. faecalis* to erythromycin and tetracycline were higher than 50%. The age, course of disease, preventive use of antibiotics before operation, operation mode, operation time, exploratory incision, incision length, intraoperative bleeding, retention of abdominal drainage tube, first dressing change time of postoperative incision, and appendiceal perforation of children in the

* **【基金项目】** 国家自然科学基金青年基金(No. 82101666)。

** **【通讯作者】** 蒋文军, E-mail: 653384055@qq.com

【作者简介】 解静(1989-), 女, 河南开封人, 医学硕士, 主治医师。研究方向: 小儿外科 小儿普外。E-mail: xapa5899@21cn.com

healthy control group and the infection group were compared and analyzed. The results showed that the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that incision length > 5 cm, intraoperative bleeding > 30 ml, abdominal drainage tube indwelling, first dressing change time of postoperative incision > 72 h, and appendix perforation were independent risk factors for postoperative incision infection ($P < 0.05$). **Conclusion**

The pathogens of incision infection in children with acute appendicitis after operation are mainly gram-negative bacteria. There are many risk factors leading to postoperative infection. Effective measures should be taken in time to prevent infection in clinical practice.

【Key words】 acute appendicitis in children; incision infection; pathogen; risk factors

急性阑尾炎(Acute appendicitis, AA)是儿童常见急腹症之一,发病率约10%,位居儿科急腹症首位,病死率高达0.24%~4%^[1]。该病3岁以下幼儿患病率低,随着小年龄递增发病率逐渐增加,多发于6~12岁^[2]。由于儿童阑尾尚未发育完全,粪石及不易消化的食物容易引起阑尾腔阻塞,病原菌侵入后易引发阑尾发生炎性病变。由于儿童年龄较小,发病时临床症状不典型,无法准确表述症状,临床上误诊率偏高^[3]。同时由于小儿自身体质差,病情发展速度较快,如果未能及时接受治疗,会引发多种并发症。美国胃肠内镜外科医师协会指南认为治疗急性阑尾炎的金标准为外科手术,是儿童急性阑尾炎治疗的首选方案^[4]。有关研究发现,急性阑尾炎术后患儿发生切口感染率高达8%~30%,对患儿术后恢复造成较大影响,引发患儿急性阑尾炎术后切口感染的危险因素目前尚无明确结论^[5]。本次研究回顾性分析112例行急性阑尾炎手术并发生切口感染患儿的临床资料,分析患儿切口感染的病原菌分布情况及引发感染的危险因素,为预防急性阑尾炎术后切口感染提供参考资料。

材料与方 法

1 研究对象

选取于四川省人民医院小儿外科行急性阑尾炎手术并发生切口感染的患儿112例。其中,男性患儿68例,女性患儿44例。年龄范围2~14岁,平均年龄(10.12±2.94)岁,平均病程(51.66±39.85)h。112例发生术后切口感染的急性阑尾炎患儿中,88例为化脓性阑尾炎,14例为坏疽性阑尾炎,10例为急性单纯性阑尾炎。同时随机选择同期住院的72例急性阑尾炎术后无感染患儿作为健康对照组。纳入标准:①患儿临床资料完整;②年龄≤14岁;③符合急性阑尾炎诊断标准^[6];④行手术治疗;⑤符合术后切口感染诊断标准^[7];⑥术前未接受其他治疗;⑦已取得监护人同意,并签署知情同意书。排除标准:①临床资料缺失;②术后合并其他部位感染;③术前存在其他组织感染;④不能积极配合者;⑤合并恶性肿瘤者。本次研究已经过四川省人民医院伦理会审核批准。

2 资料收集

回顾性分析参与研究患儿的电子病历资料,包括年龄、性别、病程、术前是否预防性使用抗生素、手术方式、手术时间、是否为探查切口、切口长度、术中出血量、腹腔引流管留置情况、术后切口首次换药时间、阑尾穿孔情况,发生切口感染患儿的病原菌分布情况及药敏试验结果。

3 标本采集

诊断为术后切口感染的患儿,采集标本前使用无菌生理盐水清除切口表面分泌物,于严格无菌条件下,采用无菌棉拭子刮取浅层伤口内分泌物,深部感染的伤口使用注射器抽取切口内脓液2~3 ml。将采集到的标本保存于培养瓶内于30 min内送检,如不能马上送检于4℃保存。

4 病原菌鉴定及药敏试验

将采集到的切口分泌物标本分别接种于哥伦比亚血琼脂培养基(济南百博科技)、麦康凯平板(上海柯玛嘉公司),于36℃下恒温培养24~48 h。观察细菌培养情况,培养完成后进行氧化酶试验和镜检。采用VITEK® 2COMPACT 30/60全自动微生物分析仪(法国梅里埃)对菌种进行鉴定,采用配套AST-GN13药敏卡(英国OXOID公司)进行药敏试验。操作全程依据VITEK® 2COMPACT 30/60使用说明书进行,依据美国临床实验室标准化委员会2021版(CLSI-2021)对药敏试验结果进行判读。质控菌株:金黄色葡萄球菌ATCC6538,大肠埃希菌ATCC 8739,铜绿假单胞菌ATCC 9027(浙江泰林生物科技)。

5 统计分析

采用SPSS 25.0统计学软件进行分析,研究数据以株数(n)、百分率(%)以及均数±标准差($\bar{x} \pm s$),组间数据比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

1 病原菌分布

112例患儿切口感染分泌物全部送检,106例培养分离出病原菌,阳性率94.64%。106例病原菌培养阳性的标本中,单一病原菌感染97例(91.51%),两种病原菌混合感染9例(8.49%),共培养分离病原菌115

株。其中,革兰阴性菌 62 株,包括大肠埃希菌 37 株 (32.17%),铜绿假单胞菌 8 株 (6.96%),肺炎克雷伯菌 7 株 (6.09%),奇异变形杆菌 5 株 (4.35%),阴沟肠杆菌 3 株 (2.61%),鲍曼不动杆菌 2 株 (1.74%);革兰阳性菌 53 株,包括金黄色葡萄球菌 27 株 (23.48%),粪肠球菌 10 株 (8.70%),化脓链球菌 7 株 (6.09%),表皮葡萄球菌 4 株 (3.48%),溶血葡萄球菌 3 株 (2.61%),肺炎链球菌 1 株 (0.87%),鸟肠球菌 1 株 (0.87%)。

2 主要革兰阴性菌耐药性分析

62 株革兰阴性菌,主要为大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌。大肠埃希菌对哌拉西林、头孢呋辛、头孢曲松、环丙沙星、左氧氟沙星、复方新诺明的耐药率较高,分别为 86.49%、72.97%、64.86%、70.27%、51.35%和 81.08%,对亚胺培南与阿米卡星的敏感率为 100%。铜绿假单胞菌对头孢呋辛、头孢曲松、头孢西丁、阿莫西林/克拉维酸、复方新诺明天然耐药,对哌拉西林、环丙沙星、左氧氟沙星的耐药率分别为 50.00%、87.50%和 62.50%。肺炎克雷伯菌对哌拉西林、头孢呋辛、头孢曲松、环丙沙星的耐药率较高,分别为 57.14%、71.43%、57.14%和 71.43%,对阿米卡星的敏感率为 100%(表 1)。

表 1 主要革兰阴性菌耐药情况
Table 1 Drug resistance rate of main gram-negative bacteria

抗生素名称 Name of antibiotic	大肠埃希菌 (n=37) <i>E. coli</i>		铜绿假单胞菌 (n=8) <i>P. aeruginosa</i>		肺炎克雷伯菌 (n=7) <i>K. pneumoniae</i>	
	耐药株 (株)	耐药率 (%)	耐药株 (株)	耐药率 (%)	耐药株 (株)	耐药率 (%)
	Drug resistant strain	Drug resistance rate	Drug resistant strain	Drug resistance rate	Drug resistant strain	Drug resistance rate
哌拉西林	32	86.49	4	50.00	4	57.14
头孢呋辛	27	72.97	*	*	5	71.43
头孢曲松	24	64.86	*	*	4	57.14
头孢他啶	15	40.54	3	37.50	3	42.86
头孢吡肟	6	16.22	2	25.00	2	28.57
头孢西丁	4	10.81	*	*	2	28.57
美罗培南	2	5.41	2	25.00	1	14.29
亚胺培南	0	0.00	1	12.50	1	14.29
氨曲南	14	37.84	3	37.50	2	28.57
阿莫西林/克拉维酸	9	24.32	*	*	1	14.29
环丙沙星	26	70.27	7	87.50	5	71.43
左氧氟沙星	19	51.35	5	62.50	2	28.57
莫西沙星	15	40.54	3	37.50	1	14.29
庆大霉素	16	43.24	3	37.50	3	42.86
阿米卡星	0	0.00	1	12.50	0	0.00
复方新诺明	30	81.08	*	*	2	28.57

注:“*”代表天然耐药,“-”代表未做药敏试验。

Note:“*” represents natural drug resistance, and “-” represents no drug sensitivity test.

3 主要革兰阳性菌耐药性分析

53 株革兰阳性菌,主要为金黄色葡萄球菌、粪肠球菌。金黄色葡萄球菌对青霉素、氨苄西林、头孢曲松、红霉素、庆大霉素、四环素的耐药率较高,分别为 96.30%、100.00%、55.56%、88.89%、51.85%和 66.67%,对万古霉素、替考拉宁的敏感率为 100%。粪肠球菌对头孢呋辛、头孢曲松天然耐药,对红霉素、四环素的耐药率较高分别为 70.00%、80.00%,对万古霉素和替考拉宁的敏感率为 100%(表 2)。

表 2 主要革兰阳性菌耐药率
Table 2 Drug resistance rate of main gram-positive bacteria

抗生素名称 Name of antibiotic	金黄色葡萄球菌(n=27) <i>S. aureus</i>		粪肠球菌(n=10) <i>E. faecalis</i>	
	耐药株(株)	耐药率(%)	耐药株(株)	耐药率(%)
	Drug resistant strain	Drug resistance rate	Drug resistant strain	Drug resistance rate
青霉素	26	96.30	1	10.00
氨苄西林	27	100.00	1	10.00
头孢呋辛	13	48.15	*	*
头孢曲松	15	55.56	*	*
红霉素	24	88.89	7	70.00
环丙沙星	13	48.15	4	40.00
左氧氟沙星	9	33.33	4	40.00
万古霉素	0	0.00	0	0.00
替考拉宁	0	0.00	0	0.00
妥布霉素	12	44.44	-	-
庆大霉素	14	51.85	-	-
高浓度庆大霉素	-	-	3	30.00
四环素	18	66.67	8	80.00
利奈唑胺	1	3.70	0	0.00

注:“*”代表天然耐药,“-”代表未做药敏试验。

Note:“*” represents natural drug resistance, and “-” represents no drug sensitivity test.

4 儿童急性阑尾炎术后感染危险因素

4.1 单因素分析

对比分析健康对照组与感染组患儿的年龄、病程、术前是否预防性使用抗生素、手术方式、手术时间、是否为探查切口、切口长度、术中出血量、腹腔引流管留置情况、术后切口首次换药时间、阑尾穿孔情况,结果显示差异具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。两组患儿性别对比,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)(表 3)。

4.2 多因素分析

以是否发生术后切口感染作为因变量,以年龄、病程、术前是否预防性使用抗生素、手术方式、手术时间、是否为探查切口、切口长度、术中出血量、腹腔引流管留置情况、术后切口首次换药时间、阑尾穿孔情况作为自变量,进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,切口长度 > 5 cm、术中出血量 > 30 ml、留置腹腔引流管、术后切口首次换药时间 > 72 h、阑尾穿孔是术后切口感染的独立危险因素(均 $P < 0.05$)。腹腔镜手术方式、术前预防性使用抗生素是预防术后

切口感染的保护因素(均 $P < 0.05$)(表 4)。

表 3 儿童急性阑尾炎术后感染单因素分析
Table 3 Single factor analysis of postoperative infection in children with acute appendicitis

相关因素 Related factors		对照组 (n=72) Control group	感染组 (n=112) Infection group	χ^2	P
年龄(岁)	≤6	29	27	5.413	0.020
	>6	43	85		
性别	男	44	68	0.003	0.957
	女	28	44		
病程(h)	≤24	39	17	35.417	0.000
	>24	33	95		
术前预防性 使用抗生素	是	45	29	24.427	0.000
	否	27	83		
手术方式	传统开腹手术	26	80	22.384	0.000
	腹腔镜手术	46	32		
手术时间(h)	≤1	25	14	12.957	0.000
	>1	47	98		
是否为探查 切口	是	40	97	22.219	0.000
	否	32	15		
切口长度 (cm)	≤5	42	12	47.928	0.000
	>5	30	100		
术中出血量 (ml)	≤30	68	67	26.889	0.000
	>30	4	45		
腹腔引流管 留置情况	是	25	76	19.433	0.000
	否	47	36		
术后切口首次 换药时间(h)	≤72	39	33	26.420	0.000
	>72	23	79		
阑尾穿孔情况	是	27	104	65.489	0.000
	否	45	8		

表 4 儿童急性阑尾炎术后感染多因素分析
Table 4 Multifactorial analysis of postoperative infection in children with acute appendicitis

独立因素 Independent factors	B	S.E	Wald χ^2 值	OR(95%CI)	P
术前预防性 使用抗生素	3.790	0.980	14.966	44.273(6.489~302.08)	0.000
手术方式	1.921	0.765	6.304	6.825(1.524~30.560)	0.012
切口长度(cm)	-4.014	1.148	12.227	0.018(0.002~0.171)	0.000
术中出血量(ml)	-3.738	1.125	11.035	0.024(0.003~0.216)	0.001
腹腔引流管 留置情况	-2.890	0.981	8.680	0.056(0.008~0.380)	0.003
术后切口首次换药 时间(h)	-1.589	0.769	4.297	0.203(0.045~0.917)	0.038
阑尾穿孔情况	-3.912	0.982	15.873	0.020(0.003~0.137)	0.000

讨论

由于儿童阑尾解剖学具有区别于成人的特殊性,致使患儿的临床表现与成人患者具有较大差异,病情复杂且病程长,导致治疗难度大,术后切口发生感染的几率高^[8]。

本次研究中,112例患儿切口感染分泌物全部送检,阳性率 94.64%。分离培养出病原菌,58.49%为

革兰阴性菌,41.51%为革兰阳性菌,主要以大肠埃希菌与金黄色葡萄球菌为主。李杰等^[9]研究显示,54株病原菌中,75.93%为革兰阴性菌,24.07%为革兰阳性菌,大肠埃希菌占比 61.11%。与本次研究结果具有一定的差异化。导致病原菌中大肠埃希菌比例较大的原因,可能与患儿接受手术方式不同、手术时长,导致术中感染切口有关^[10]。

本次研究中对主要的革兰阴性菌进行药敏试验,结果显示,对碳青霉烯类抗生素亚胺培南及新一代氨基糖类抗生素阿米卡星的耐药率较低。第四代头孢菌素头孢吡肟的效果优于第三代头孢他啶,新一代喹诺酮类抗生素莫西沙星的效果优于第三代左氧氟沙星及环丙沙星。与刘诚聪等^[11]研究结果一致。本次研究对金黄色葡萄球菌及粪肠球菌进行药敏试验,结果显示,对万古霉素、替考拉宁 100%敏感,未产生耐药菌株。对第三代喹诺酮类抗生素左氧氟沙星及环丙沙星的耐药性较低,唑烷酮类利奈唑胺的抗感染效果较好。与吕大文等^[12]研究结果有所差异。目前临床多以经验性用药进行常规性抗感染治疗,容易增加院内感染的耐药性。临床医生应引起注意,积极调整院内用药结构,切实做好临床工作中病原学检查,根据患者药敏试验结果选择个性化用药方案。

本次研究通过分析急性阑尾炎术后切口感染患儿与同期接受急性阑尾炎手术未发生感染患儿的临床资料,分析引发术后切口感染的危险因素。研究发现,切口长度>5 cm、术中出血量>30 ml、留置腹腔引流管、术后切口首次换药时间>72 h、阑尾穿孔是术后切口感染的独立危险因素,腹腔镜手术方式、术前预防性使用抗生素是预防术后切口感染的保护因素。与苗佳园等^[13]关于儿童急性阑尾炎急诊手术切口感染发生危险因素研究结果一致。

手术切割范围大、术中出血量大,均可以导致局部组织抵抗力降低。术后腹腔引流管留置可以导引流液经腹壁组织间隙侵入切口引起感染,而阑尾穿孔会使大量病原菌进入腹腔,导致感染加重,切口感染率随之升高^[14]。传统的急性阑尾炎开腹手术,伤口较大,容易引发细菌感染切口,现代化腹腔镜手术能够了解腹腔内情况,减少多种术后并发症的发生^[15]。积极探索儿童急性阑尾炎术后切口感染的病原菌分布特点及引发感染的危险因素,对临床上对此类疾病的治疗与预防具有重要意义。

【参考文献】

[1] 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.

- [2] Badhwar V, Rankin JS, Thourani VH, et al. The society of thoracic surgeons adult cardiac surgery database :2018 update on research :outcomes analysis, quality improvement, and patient safety[J]. *Ann Thorac Surg*,2018,106(1):8-13.
- [3] Cooling L. Blood group in infection and host susceptibility[J]. *Clin Microbiol Rev*,2015,28(3):801-870.
- [4] 崔振田,高永顺,陆龙. 胸大肌肌瓣翻转成形术治疗心脏外科手术后胸骨感染 247 例[J]. *中华胸心血管外科杂志*,2018,34(6):359-361.
- [5] Tew GA, Ayyash R, Durrand J, et al. Clinical guideline and recommendations on pre-operative exercise training in patients awaiting major non-cardiac surgery [J]. *Anaesthesia*, 2018, 73 (6):750-768.
- [6] 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.
- [7] 胡晓燕,赵顺英,蔡捷,等. 心脏外科术后患者感染的特征与病原菌分布及危险因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*,2017,27(22):5164-5171.
- [8] Zhao Y, Zhong LJ, Mao QN, et al. Analysis of the effect of infection prevention nursing on drainage of malignant pleural effusion with indwelling central venous catheter[J]. *Ann Palliat Med*,2021,10(3):3379-3385.
- [9] 吴雪. 心脏外科术后切口感染危险因素和病原菌分析及防控策略[D]. 天津医科大学,2018.
- [10] Mohandas BS, Jagadeesh AW, Vikram SB. Impact of monitoring cerebral oxygen saturation on the outcome of patients undergoing open heart surgery[J]. *Ann Card Anaesth*,2013,16(2):102-106.
- [11] 徐珊. 77 例心脏外科术后感染患者的危险因素和病原菌的相关研究[D]. 天津医科大学,2020.
- [12] 张涛,曹东航,丁进峰,等. 心脏外科术后感染的影响因素及其早期评估[J]. *中华医院感染学杂志*,2022,32(9):1328-1332.
- [13] Dureau P, Bougle A, Melac AT, et al. Colour Doppler ultrasound after major cardiac surgery improves diagnostic accuracy of the pulmonary infection score in acute respiratory failure: a prospective observational study[J]. *Eur J Anaesthesiol*,2019,36(9):676-682.
- [14] 刘冬,王文璋,蔡爱兵,等. 心脏手术后深部胸骨切口感染修复与重建 189 例临床分析[J]. *中华外科杂志*,2015,53(3):193-196.
- [15] Rasmussen SR, Kandler K, Nielsen RV, et al. Association between transfusion of blood products and acute kidney injury following cardiac surgery[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*,2020,64(10):1397-1404.

【收稿日期】 2022-09-07 【修回日期】 2022-11-28

(上接 214 页)

- [2] 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.
- [3] 丁萌. 经脐单孔腹腔镜手术对急性阑尾炎患儿胃肠功能恢复及并发症的影响[J]. *山西医药杂志*,2020,49(7):839-841.
- [4] Jimbo K, Takeda M, Miyata E, et al. Is a pediatrician performed gray scale ultrasonography with power Doppler study safe and effective for triaging acute non-perforated appendicitis for conservative management[J]. *J Pediatr Surg*,2016,51(12):1952-1956.
- [5] Inagaki K, Blackshear C, Morris MW, et al. Pediatric appendicitis factors associated with surgical approach, complications, and read mission J[J]. *J Surg Res*,2020,246(11):395-402.
- [6] Tipsoth P, Khamsakhon S, Ketsub N, et al. Rapid and quantitative fluorescence detection of pathogenic sporeforming bacteria using a xanthene-Zn (II) complex chemosensor [J]. *Sensors Actuators*,2015,606-612.
- [7] 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):460-465.
- [8] Guler Y, Karabulut Z, Calis H, et al. Comparison of laparoscopic and open appendectomy on wound infection and healing in complicated appendicitis[J]. *Int Wound J*,2020,17(4):957-965.
- [9] 李杰,刘铭. 小儿急性阑尾炎术后切口感染影响因素及病原学分析[J]. *中国煤炭工业医学杂志*,2020,23(20):213-216.
- [10] Khan AR, Golwala H, Tripathi A, et al. Impact of total occlusion of culprit artery in acute non-ST elevation myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur Heart J*,2017,38(41):3082-3089.
- [11] 刘诚聪,郝红,陈瑞红,等. 急性阑尾炎术后切口感染的脓液细菌培养及药敏试验结果分析[J]. *青岛医药卫生*,2015,47(4):241-244.
- [12] 吕大文,蒋启燕,刘建平. 阑尾炎患者术后创口细菌感染特征及耐药性分析[J]. *中国微生态学杂志*,2019,31(10):1211-1214.
- [13] 苗佳园,刘强,张成虎,等. 儿童急性阑尾炎急诊手术切口感染发生危险因素研究[J]. *临床军医杂志*,2021,49(12):1375-1382.
- [14] Stokes SC, Theodorou CM, Brown EG. Additional prophylactic antibiotic do not decrease surgical site infection rates in pediatric patients with appendicitis and cholecystitis[J]. *Pediatr Surg*,2020,19(11):3468-3475.
- [15] Xue C, Lin B, Huang Z, et al. Single-incision laparoscopic appendectomy versus conventional 3-port laparoscopic appendectomy for appendicitis: an updated meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Surg Today*,2015,45(9):1179-1186.

【收稿日期】 2022-09-09 【修回日期】 2022-12-01