

DOI:10.13350/j.cjpb.200520

• 临床研究 •

# 结肠癌患者术后切口部位感染的病原学特点、炎症水平的变化及危险因素分析

章瑀颖\*, 龙君, 王祖蓉, 李佳, 潘雪薇

(凉山彝族自治州第二人民医院检验科, 四川 西昌 615000)

**【摘要】** **目的** 检测结肠癌术后患者炎症因子水平的变化, 术后感染病原菌的分布及其耐药性, 并分析影响结肠癌患者术后切口部位感染的相关因素。 **方法** 2015年5月—2018年9月本院收治的结肠癌术后切口部位感染者39例为感染组, 未发生术后感染者45例作为未感染组, 测定2组患者的单核细胞趋化蛋白-1(MCP-1)、白介素-1 $\beta$ (IL-1 $\beta$ )和降钙素原(PCT), 并进行比较分析; 取感染组患者感染部位分泌物进行病原菌培养, 对主要致病菌进行K-B药敏试验, 并分析影响结肠癌术后切口部位感染的影响因素。 **结果** 感染组患者血清MCP-1、IL-1 $\beta$ 、PCT水平显著高于未感染组( $P < 0.05$ )。39份分泌物标本共分离出42株病原菌, 其中革兰阴性菌29株, 占69.05%, 主要为大肠埃希菌(16株, 占38.10%)和铜绿假单胞菌(8株, 占19.05%); 革兰阳性菌13株, 占30.95%, 主要为金黄色葡萄球菌(8株, 占19.05%)和表皮葡萄球菌(5株, 占11.90%)。分离株大肠埃希菌和铜绿假单胞菌对亚胺培南西司他丁、美罗培南、阿米卡星、哌拉西林他唑巴坦、氧氟沙星等耐药率较低, 对头孢拉唑、头孢哌酮、头孢曲松、阿莫西林的耐药率较高; 金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌对万古霉素、替考拉宁、头孢硫脒等耐药率较低, 对青霉素、头孢唑林、哌拉西林、苯唑青霉素、红霉素的耐药率较高。单因素分析显示, BMI、术后抗菌药物使用时间、合并其他基础疾病与结肠癌患者术后感染的发生具有相关性(均 $P < 0.05$ )。 **结论** 结肠癌患者术后发生切口部位感染时炎症反应强烈, 感染菌以革兰阴性菌为主, 建议选用碳青霉烯类抗生素治疗; BMI、术后抗菌药物使用时间、合并糖尿病等与结肠癌术后感染相关, 可为结肠癌术后感染的预防及治疗提供参考。

**【关键词】** 结肠癌; 术后感染; 炎症; 病原学特点; 影响因素

**【中图分类号】** R378

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1673-5234(2020)05-0592-05

[Journal of Pathogen Biology. 2020 May; 15(5): 592-596.]

## Analysis of pathogenic characteristics, inflammation level and risk factors of postoperative infection in patients with colon cancer

ZHANG Yu-ying, LONG Jun, WANG Zu-rong, LI Jia, PAN Xue-wei (Clinical laboratory, Liangshan Yi Autonomous Prefecture second people's Hospital, Xichang 615000, Sichuan, China)\* ■

**【Abstract】** **Objectives** The levels of inflammatory factors, the distribution of pathogenic bacteria and their drug resistance were measured. To analyze the related factors of infection of incision site in patients with colon cancer. **Methods** From May 2015 to September 2018, 39 patients with postoperative incision infection of colon cancer in our hospital were in the infection group, and 45 patients without postoperative infection were in the uninfected group. The levels of monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1), interleukin-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ) and procalcitonin (PCT) were measured and compared between the two groups. In the infection group, the secretion of infection site was cultured for pathogenic bacteria, and K-B drug sensitivity test was carried out for the main pathogenic bacteria. To analyze the influencing factors of incision site infection after colon cancer operation. **Results** The serum levels of MCP-1, IL-1 $\beta$  and PCT were (289.27 $\pm$ 41.01) pg/L, (27.85 $\pm$ 6.96) ng/ml and (17.60 $\pm$ 2.19) ng/mL respectively. The noninfected group was (135.33 $\pm$ 20.17) pg/L, (14.14 $\pm$ 2.61) ng/mL and (3.14 $\pm$ 0.76) ng/mL respectively. There was significant difference between the two groups ( $t=22.277, 12.265$  and  $32.916, P < 0.05$ ). A total of 42 pathogenic bacteria were isolated from 39 samples. 29 strains of Gram-negative bacteria accounted for 69.05%. Among them, 16 strains of *Escherichia coli* accounted for 38.10%. *Pseudomonas aeruginosa* 8 strains, accounting for 19.05%. 13 strains of Gram-positive bacteria accounted for 30.95%. *Staphylococcus aureus* strains accounted for 19.05%. *Staphylococcus epidermidis* 5 strains, accounting for 11.90%. The resistance rates of *E. coli* to imipenem cilastatin, meropenem, amikacin, piperacillin tazobactam and ofloxacin were 0, 6.25%, 6.25%, 6.25% and 18.75%, respectively. The resistance rates of *P. aeruginosa* to imipenem cilastatin, meropenem, amikacin, piperacillin tazobactam and ofloxacin were 0%, 0%, 12.50%, 12.50% and 12.50%, respec-

\* **【通讯作者(简介)】** 章瑀颖(1979—),女,本科,主管检验师,主要从事临床微生物检验方面的研究。E-mail: zyy6578@163.com

tively. The resistance rates of *Staphylococcus aureus* to vancomycin, teicoplanin and cefthiamidine were 0%, 12.50% and 12.50%, respectively. The resistance rates of *Staphylococcus epidermidis* to vancomycin, teicoplanin and cefthiamidine were 0%, 0%, 0% and 20.00%, respectively. BMI, the time of antibiotic use after operation, complication with other underlying diseases were the related factors of postoperative infection in patients with colon cancer ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion** Inflammatory reactions are intense in patients with colon cancer after infection. Gram-negative bacteria were the main pathogens of post-operative infection of colon cancer. Carbapenems are recommended for treatment. BMI, the time of using antibiotics and diabetes mellitus after operation are related to the infection of colon cancer after operation, which should be paid close attention to. To provide reference for the prevention and treatment of post-operative infection of colon cancer.

**【Key words】** Colon cancer; postoperative infection; inflammation; pathogenic characteristics; influencing factors

结肠癌好发于直肠与乙状结肠交界处,早期临床表现不明显,中晚期可出现消化不良、腹胀腹痛、黏液便或黏液便贫血、下肢水肿等症状<sup>[1]</sup>。目前,手术治疗是早期结肠癌的主要治疗方式之一<sup>[2]</sup>,而术后感染是该治疗方式的常见并发症,会增加结肠癌患者的重症监护病房住院率、再入院率及病死率<sup>[3]</sup>,但关于结肠癌术后感染率的报道差异较大<sup>[4-8]</sup>。本研究收集该院45例结肠癌手术后未发生切口部位感染的患者及39例术后发生感染患者的临床资料,对比分析两组患者血清炎症因子水平的差异性,以及结肠癌患者术后切口感染病原菌特点及其影响因素,结果报道如下。

## 对象与方法

### 1 病例

2015年5月—2018年9月在院接受手术治疗的结肠癌患者84例,其中术后发生切口部位感染39例(感染组),男性25例,女性14例;结肠癌术后未发生感染45例(未感染组),男27例,女18例。入选患者均符合我国卫生部《医院感染诊断标准》<sup>[9]</sup>。两组患者的性别、年龄构成等具有可比性( $P < 0.05$ )。

### 2 方法

**2.1 炎症因子的测定** 于术后3d抽取患者外周静脉血2mL,分离血清,采用酶联免疫吸附法(ELISA)测定人单核细胞趋化蛋白-1(MCP-1)、白介素-1 $\beta$ (IL-1 $\beta$ )、降钙素原(PCT)。试剂盒购于北京索莱宝科技有限公司,按说明书方法操作。

**2.2 病原学检测** 采集结肠癌患者术后切口部位感染部位的分泌物进行病原菌培养,使用VITEK细菌鉴定分析仪(法国生物梅里埃公司生产)进行病原菌的鉴定,并对主要致病菌进行药敏试验(K-B法)。

**2.3 结肠癌术后感染相关因素分析** 对可能影响结肠癌术后切口部位感染的因素,如性别、年龄、BMI、肿瘤部位、病程、术后抗菌药物使用时间、梗阻、癌症分期,以及是否合并糖尿病、高血压、高血脂心脏病等基础性疾病作单因素分析。

**2.4 统计学分析** 实验数据均使用SPSS 19.0统计

软件进行分析。炎症因子MCP-1、IL-1 $\beta$ 、PCT等计量资料均以表示,两组间比较采用独立 $t$ 检验;计数资料的比较采用 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结果

### 1 结肠癌术后切口部位感染组与未感染组患者血清MCP-1、IL-1 $\beta$ 、PCT水平比较

采用ELISA方法检测结肠癌术后切口部位感染组患者血清MCP-1、IL-1 $\beta$ 、PCT分别为(289.27 $\pm$ 41.01)pg/L、(27.85 $\pm$ 6.96)ng/mL和(17.60 $\pm$ 2.19)ng/mL,非感染组分别为(135.33 $\pm$ 20.17)pg/L、(14.14 $\pm$ 2.61)ng/mL和(3.14 $\pm$ 0.76)ng/mL,差异均有统计学意义( $t$ 值分别为22.277、12.265和32.916,均 $P < 0.05$ )。

### 2 结肠癌患者术后切口部位感染病原菌种类及构成

39例术后感染患者的切口分泌物共分离出42株病原菌,其中革兰阴性菌29株(占69.05%),主要为大肠埃希菌(16株,占38.10%)和铜绿假单胞菌(8株,占19.05%);革兰阳性菌13株(占30.95%),主要为金黄色葡萄球菌(8株,占19.05%)和表皮葡萄球菌(5株,占11.90%)(表1)。

表1 结肠癌患者术后感染的病原学分布及构成比  
Table 1 Pathogenic distribution and composition of postoperative infection in colon cancer patients

病原菌 Pathogen	例数 No.	构成比(%) Composition ratio(%)
革兰氏阴性菌	29	69.05
大肠杆菌	16	38.10
铜绿假单胞菌	8	19.05
肺炎克雷伯氏菌	3	7.14
鲍氏不动杆菌	2	4.76
革兰氏阳性菌	13	30.95
金黄色葡萄球菌	8	19.05
表皮葡萄球菌	5	11.90
合计	42	100.00

### 3 主要革兰阴性菌的耐药性

结肠癌术后切口部位感染主要革兰阴性菌中的大肠埃希菌对亚胺培南西司他丁、美罗培南、阿米卡星、

哌拉西林他唑巴坦、氧氟沙星等的耐药率分别为 0、6.25%、6.25%、6.25% 和 18.75%，铜绿假单胞杆菌对亚胺培南西司他丁、美罗培南、阿米卡星、哌拉西林他唑巴坦、氧氟沙星等的耐药率分别为 0、0、12.50%、

12.50%和 12.50%。大肠埃希菌和铜绿假单胞杆菌对头孢拉唑、头孢哌酮、头孢曲松、阿莫西林的耐药率较高(表 2)。

表 2 结肠癌术后感染主要革兰氏阴性菌耐药性分析  
Table 2 Drug resistance analysis of major Gram-negative bacteria in post-operative infection of colon cancer

抗生素 Antibiotics	大肠埃希氏菌(n=16) <i>Escherichia coli</i> (n=16)		铜绿假单胞杆菌(n=8) <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (n=8)	
	例数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate (%)	例数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate (%)
亚胺培南西司他丁	0	0.00	0	0.00
美罗培南 Amikacin	1	6.25	0	0.00
哌拉西林他唑巴坦	1	6.25	1	12.50
头孢拉唑	15	93.75	6	75.00
头孢哌酮	13	81.25	7	87.50
氧氟沙星	3	18.75	1	12.50
头孢曲松	16	100.00	8	100.00
阿莫西林	16	100.00	8	100.00

#### 4 主要革兰阳性菌的耐药性

革兰阳性菌中的金黄色葡萄球菌对万古霉素、替考拉宁、头孢硫脒等的耐药率分别为 0、12.50%和 12.50%，表皮葡萄球菌对万古霉素、替考拉宁、头孢硫脒

等的耐药率分别为 0、0、0 和 20.00%。金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌对青霉素、头孢唑林、哌拉西林、苯唑青霉素、红霉素的耐药率较高(表 3)。

表 3 结肠癌术后感染革兰阳性菌的耐药性  
Table 3 Drug resistance of Gram-positive bacteria in colonic cancer patients after operation

抗生素 Antibiotics	金黄色葡萄球菌(n=8) <i>S. aureus</i> (n=8)		表皮葡萄球菌(n=5) <i>S. epidermidis</i> (n=5)	
	例数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate (%)	例数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate (%)
万古霉素	0	0.00	0	0.00
替考拉宁	1	12.50	0	0.00
青霉素	8	100.00	5	100.00
头孢唑林	7	87.50	5	100.00
哌拉西林	6	75.00	5	100.00
苯唑青霉素	8	100.00	5	100.00
红霉素	7	87.50	5	100.00
头孢硫脒	1	12.50	1	20.00

#### 5 术后切口部位感染的影响因素

表 5 显示, BMI、术后抗菌药物使用时间、合并基础疾病与结肠癌患者术后切口部位感染相关( $\chi^2$  值分别为 8.440、10.339 和 9.972, 均  $P < 0.05$ ); 患者的性别和年龄、肿瘤部位、病程、梗阻、癌症分期与结肠癌术后切口部位感染无显著相关性( $\chi^2$  值分别为 0.149、0.303、0.644、0.101、0.767 和 3.557, 均  $P > 0.05$ ) (表 4)。

### 讨 论

近年来, 随着我国居民生活环境、饮食习惯及生活方式的改变, 消化系统恶性肿瘤的发病率居高不下, 并呈逐渐上升趋势。结直肠癌的发病率仅次于胃癌、食管癌, 是常见的消化道恶性肿瘤<sup>[10]</sup>, 发病率居于恶性肿瘤的第 3 位, 死亡率居于恶性肿瘤的第 4 位<sup>[11]</sup> 及胃

肠道肿瘤的第 3 位。每年结直肠癌新发病例约 90 万, 死亡率高达 50%<sup>[12]</sup>。由于目前结肠癌治疗的主要方式是手术, 对于符合手术适应症的患者均推荐尽早手术治疗。但是由于肠道内细菌菌群复杂, 手术过程中肠道内容物的溢出会诱发结肠癌患者术后感染, 以至于结肠癌手术后发生感染的几率高达 26%, 是影响结肠癌手术预后的关键因素之一<sup>[13]</sup>。

手术创伤会引起机体强烈的应激反应, 从而对患者机体免疫产生抑制, 造成机体抗感染能力降低, 增加了术后感染的风险。当机体发生感染后, 炎症反应被激活并大量分泌及释放, 血清中炎症因子水平会随之升高<sup>[14]</sup>。MCP-1 是能在局部组织招募炎症细胞并激活炎症反应的趋化因子<sup>[15]</sup>; IL-1 $\beta$  可放大炎症反应, 并促进急性时相反应物的产生; PCT 是细菌性炎症疾病的鉴别诊断指标, 当机体发生严重细菌感染时, 血清

表4 结肠癌患者术后感染的影响因素分析  
Table 4 Analysis of influencing factors of postoperative incision infection in colon cancer patients

变量 Variable		未感染组 (n=45) Uninfected group (n=45)	感染组 (n=39) Infection group (n=39)	$\chi^2$ 值 $\chi^2$ value	P 值 P value
性别	男	27	25	0.149	>0.05
	女	18	14		
年龄	<55岁	9	6	0.303	>0.05
	≥55岁	36	33		
身体质量指数	<24kg/m <sup>2</sup>	17	4	8.440	<0.01
	≥24kg/m <sup>2</sup>	28	35		
肿瘤部位	左半结肠	27	20	0.644	>0.05
	右半结肠	18	19		
病程	<1年	8	8	0.101	>0.05
	≥1年	37	31		
术后抗菌药物使用时间	<7天	34	16	10.339	<0.01
	≥7天	11	23		
基础疾病	无	40	23	9.972	<0.01
	有	5	16		
梗阻	是	37	29	0.767	>0.05
	否	8	10		
癌症分期	<Ⅲ期	23	12	3.557	>0.05
	≥Ⅲ期	22	27		

PCT 异常升高<sup>[16]</sup>。本研究结果表明,结肠癌术后切口部位感染者血清炎症因子 MCP-1、IL-1 $\beta$  及 PCT 水平较未感染组比较显著升高。傅华军等<sup>[17]</sup>检测了行结肠癌根治术的 146 例患者的血清炎症因子水平,结果显示切口感染组血清中炎症因子的含量显著高于非感染组,本研究结果与其相一致。

对 39 例结肠癌术后发生感染者的切口分泌物进行病原学检测,共分离出 42 株病原菌,其中革兰阴性菌 29 株,占 69.05%,主要为大肠埃希菌和铜绿假单胞菌。耐药性分析显示大肠埃希菌和铜绿假单胞菌对头孢拉唑、头孢哌酮、头孢曲松、阿莫西林的耐药率较高,对美罗培南、阿米卡星、哌拉西林他唑巴坦、氧氟沙星等的耐药率较低,对亚胺培南西司他丁敏感。革兰阳性菌 13 株,占 30.95%,主要为金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌。金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌对青霉素、头孢唑林、哌拉西林、苯唑青霉素、红霉素的耐药率较高,对替考拉宁、头孢硫脒等耐药率较低,对万古霉素敏感。徐朋等<sup>[18]</sup>分析了 397 例结肠癌肿瘤切除术患者的临床资料,其中手术部位感染 38 例,感染率为 10.30%,感染病原菌中革兰阳性菌占 79.17%。张娟等<sup>[19]</sup>报道 72 例结肠癌术后发生切口部位感染的患者共检出感染菌 79 株,革兰阴性菌占 51.90%,主要病原菌大肠埃希菌、表皮葡萄球菌和金黄色葡萄球菌对青霉素耐药率较高,本研究结果与上述报道相近。因此,对于结肠癌术后由革兰阴性菌引起的感染的治疗建议选用碳青霉烯类等未出现耐药性的抗生素,革兰阳性菌引起感染的治疗建议选用万古霉素等敏感抗生素。

结肠癌术后发生切口部位感染的因素复杂,本研

究对可能影响结肠癌术后发生切口部位感染的因素进行分析。结果显示,BMI、术后抗菌药物使用时间、合并糖尿病等其他基础疾病与结肠癌患者术后切口部位感染的发生相关,性别、年龄、肿瘤部位、病程、梗阻、癌症分期与结肠癌患者术后切口部位感染的发生无显著相关性。肥胖患者结肠直肠癌手术后发生切口部位感染的风险显著增加。随着肥胖发病率的上升,其与结肠癌发病的密切关系逐渐引起重视,亦是结肠癌手术部位感染的影响因素之一<sup>[20-21]</sup>。Almasaudi 等<sup>[22]</sup>对结肠癌术后切口发生感染的 meta 分析结果显示,肥胖使西方国家患者手术部位感染风险增加约 100% (OR = 2.13; 95% CI 1.66-2.72,  $P < 0.01$ ),使亚洲国家患者手术部位感染风险增加约 60% (OR = 1.63; 95% CI 1.29-2.06,  $P < 0.01$ )。Chen 等<sup>[23]</sup>的研究发现内脏肥胖患者在结肠癌术后感染的发生率较高。但关于肥胖对结肠癌手术部位发生感染的影响程度还有待进一步研究。我国人民生活水平不断提高,长期高糖高热量饮食使超重与肥胖者的比例逐渐上升,所以应密切关注结肠癌术的肥胖及超重患者。为了减少术后切口部位感染的发生,临床常使用抗生素进行预防,但术后感染的发生并未减少,可能与抗生素使用过度有关<sup>[24-25]</sup>。徐朋等<sup>[18]</sup>报道抗生素使用超过 7d 是影响结肠癌术后发生切口部位感染的因素之一,可能是过度使用抗生素造成细菌对抗生素产生耐药。合并基础疾病的结肠癌患者手术部位发生感染的几率较高,可能原因是患有基础疾病的患者免疫力较低,易被致病菌侵袭<sup>[26]</sup>。手术会使交感神经兴奋,且患有糖尿病的患者免疫力较低,会抑制胰岛素的分泌,使机体处于高糖状态,易于细菌的繁殖,增加感染风险<sup>[27-30]</sup>。

综上所述,结肠癌术后发生切口部位感染的患者血清炎症因子水平显著升高,感染的主要致病菌为革兰阴性菌。该类菌对碳青霉烯类抗生素较敏感,可为临床治疗及预防结肠癌术后感染提供参考。对于结肠癌患者术后切口部位感染的影响因素如 BMI、术后抗菌药物使用时间、合并糖尿病等需给予密切关注。

#### 【参考文献】

- [1] Clarke C N, Kopetz E S. BRAF mutant colorectal cancer as a distinct subset of colorectal cancer; clinical characteristics, clinical behavior, and response to targeted therapies[J]. *J Gastrointest Oncol*, 2015, 6(6): 660.
- [2] Okamura R, Hida K, Hasegawa S, et al. Impact of intraoperative blood loss on morbidity and survival after radical surgery for colorectal cancer patients aged 80 years or older[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2016, 31(2): 327-34.
- [3] Alonso S, Pascual M, Salvans S, et al. Postoperative intra-abdominal infection and colorectal cancer recurrence; a prospective matched cohort study of inflammatory and angiogenic responses as mechanisms involved in this association. [J]. *Eur J Surg Oncol*, 2015, 41(2): 208-14.
- [4] Ojima H, Sohda M, Ando H, et al. Relationship between functional end-to-end anastomosis for colon cancer and surgical site infections[J]. *Surg Today*, 2015, 45(12): 1489-92.
- [5] 韩加刚, 王振军, 魏广辉, 等. 择期结直肠癌一期吻合术后切口部位感染预后因素的回溯性队列研究[J]. *中华外科杂志*, 2014, 52(6): 415-9.
- [6] Ban K A, Minei J P, Laronga C, et al. American college of surgeons and surgical infection society: surgical site infection guidelines, 2016 update[J]. *J Am Coll Surg*, 2017, 224(1): 59-74.
- [7] Liu S, Zheng R, Zhang M, et al. Incidence and mortality of colorectal cancer in China, 2011[J]. *Chinese J Cancer Res*, 2015, 27(1): 22-8.
- [8] Gillespie BM, Chaboyer W, Erichsen-Andersson A, et al. Economic case for intraoperative interventions to prevent surgical site infection[J]. *Br J Surg*, 2017, 104(2): 55-64.
- [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*, 2003, 81(7): 460-5.
- [10] Lee D H, Keum N, Giovannucci E L. Colorectal cancer epidemiology in the nurses' health study[J]. *Am J Public Health*, 2016, 106(9): 1599.
- [11] Cooper G S, Yuan Z, Landefeld C S, et al. A national population-based study of incidence of colorectal cancer and age. Implications for screening in older Americans[J]. *Cancer*, 2015, 75(3): 775-81.
- [12] Park Y Y, Kim C W, Park S J, et al. Influence of shorter duration of prophylactic antibiotic use on the incidence of surgical site infection following colorectal cancer surgery[J]. *Ann Coloproctol*, 2015, 31(6): 235-42.
- [13] Amri R, Dinaux A M, Kunitake H, et al. Risk stratification for surgical site infections in colon cancer[J]. *JAMA Surg*, 2017, 152(7): 686-90.
- [14] Alonso S, Pascual M, Salvans S, et al. Postoperative intra-abdominal infection and colorectal cancer recurrence; a prospective matched cohort study of inflammatory and angiogenic responses as mechanisms involved in this association[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2015, 41(2): 208-14.
- [15] Xu M, Wang S, Qi Y, et al. Role of MCP-1 in alcohol-induced aggressiveness of colorectal cancer cells[J]. *Mol Carcinog*, 2016, 55(5): 1002-11.
- [16] Ye P J. Analysis of the clinical symptoms of patients complicated with acute intestinal obstruction after the surgery of colon cancer [J]. *J Acute Dis*, 2016, 5(5): 430-3.
- [17] 傅华军, 张少林, 陈卉颖, 等. 结直肠癌术后切口部位感染与机体营养状态、免疫功能及炎症因子的关系[J]. *海南医学院学报*, 2017, 23(07): 921-4.
- [18] 徐朋, 赵丽香, 唐琳娜, 等. 结直肠肿瘤患者手术部位感染相关因素及病原学分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2018, 28(18): 2803-6.
- [19] 张娟, 李洁, 周超熙, 等. 结肠癌术后切口部位感染的影响因素分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2015, 10(12): 1140-3.
- [20] Bahr I, Goritz V, Doberstein H, et al. Diet-induced obesity is associated with an impaired NK cell function and an increased colon cancer incidence[J]. *J Nutr Metabol*, 2017, 2017(3): 1-14.
- [21] Caan BJ, Meyerhardt JA, Kroenke CH, et al. Explaining the obesity paradox; the association between body composition and colorectal cancer survival (C-SCANS Study)[J]. *Cancer EPIDEM BIOMAR*, 2017, 26(7): 1008-5.
- [22] Almasaudi AS, Mcsorley ST, Edwards CA, et al. The relationship between body mass index and short term postoperative outcomes in patients undergoing potentially curative surgery for colorectal cancer; A systematic review and meta-analysis[J]. *Crit Rev Oncol Hematol*, 2018, 121: 68-73.
- [23] Chen WZ, Chen XD, Ma LL, et al. Impact of Visceral Obesity and Sarcopenia on Short-Term Outcomes After Colorectal Cancer Surgery[J]. *Dig Dis Sci*, 2018, 63(6): 1620-30.
- [24] Kelley D, Aaronson P, Poon E, et al. Evaluation of an antimicrobial stewardship approach to minimize overuse of antibiotics in patients with asymptomatic bacteriuria [J]. *INFECT CONT HOSP EP*, 2014, 35(2): 193-5.
- [25] Bernatz JT, Safdar N, Hetzel S, et al. Antibiotic Overuse is a Major Risk Factor for Clostridium difficile Infection in Surgical Patients[J]. *INFECT CONT HOSP EP*, 2017, 38(10): 1.
- [26] ZHAO Xuan. The impact of antibiotics taking time in preventing colorectal cancer surgery incision infection effects[J]. *Chin J of Clinical Rational Drug Use*, 2015, 8(27): 32+40. 赵璇. 抗菌药物服用时间对预防结直肠癌手术切口部位感染效果的影响[J]. *临床合理用药杂志*, 2015, 8(27): 32+40.
- [27] SHEN Bingzheng, CHEN Zhiming, LI Hua, et al. Analysis on distribution, drug resistance, and influence factors of fungal infection after colorectal cancer operation[J]. *CHINA MEDICAL HERALD*, 2017, 14(16): 110-3. 沈秉正, 陈志明, 李华, 等. 结直肠癌术后真菌感染的病原菌分布、耐药性及影响因素[J]. *中国医药导报*, 2017, 14(16): 110-3.
- [28] Yang Wei-gang, Hu Wong-ming, Wu Wei. Investigation of postoperative infection-related factors and analysis of pathogenic bacteria in 549 cases of colon cancer[J]. *Pract Prev Med*, 2014, 21(04): 483-5. 羊卫刚, 胡永明, 吴伟. 549例结肠癌术后感染相关因素调查及病原菌状况分析[J]. *实用预防医学*, 2014, 21(04): 483-5.
- [29] Sun Z, Zhu Y, Xu G, et al. Regression analysis of the risk factors for postoperative nosocomial infection in patients with abdominal tumors: experience from a large cancer centre in China [J]. *Drug Discov Ther*, 2016, 9(6): 411.
- [30] Watanabe M, Suzuki H, Nomura S, et al. Risk factors for surgical site infection in emergency colorectal surgery; a retrospective analysis[J]. *Surg Infect*, 2014, 15(3): 256.

【收稿日期】 2020-01-11 【修回日期】 2020-05-07