

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2015.11.011

• 论 著 •

腹腔感染病原菌及其耐药性

黄仁刚, 杨兴祥, 喻 华, 龙姗姗, 林健梅, 江 南

(四川省医学科学院·四川省人民医院, 四川 成都 610072)

[摘要] 目的 了解腹腔感染病原菌构成及其耐药性, 为临床腹腔感染的治疗提供参考依据。方法 对某院 2011 年 1 月—2013 年 12 月住院患者送检的腹腔感染标本进行菌种鉴定及药物敏感性检测, 并将数据输入 WHO-NET 5.6 软件进行统计分析。结果 15 946 份腹腔感染标本分离非重复病原菌 810 株, 培养阳性率 5.08%; 革兰阴性杆菌 485 株 (59.88%), 革兰阳性菌 275 株 (33.95%), 真菌 50 株 (6.17%); 居前 5 位的病原菌分别为大肠埃希菌 (24.20%)、屎肠球菌 (15.06%)、鲍曼不动杆菌 (8.89%)、肺炎克雷伯菌 (7.66%) 和凝固酶阴性葡萄球菌 (6.91%)。产超广谱 β -内酰胺酶 (ESBLs) 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌检出率分别为 59.18% 和 32.79%, 各种肠杆菌科细菌对亚胺培南仍高度敏感, 但对碳青霉烯类耐药的菌株占 4.08%~6.67%; 多重耐药鲍曼不动杆菌占 52.11% (37/71), 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (MRSA) 占 53.57% (15/28), 耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌 (MRCNS) 占 71.43% (40/56), 耐万古霉素屎肠球菌 (VRE) 占 8.26%。结论 该院腹腔感染病原菌主要是以大肠埃希菌为代表的革兰阴性菌, 屎肠球菌是最常见革兰阳性致病菌, 细菌耐药形势严峻。

[关键词] 腹腔感染; 病原菌; 抗药性; 微生物; 超广谱 β -内酰胺酶; 多重耐药鲍曼不动杆菌; 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌; 耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌; 耐万古霉素肠球菌

[中图分类号] R181.3⁺2 R378 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2015)11-0761-05

Distribution and antimicrobial resistance of pathogens causing intra-abdominal infection

HUANG Ren-gang, YANG Xing-xiang, YU Hua, LONG Shan-shan, LIN Jian-mei, JIANG Nan (Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China)

[Abstract] **Objective** To understand the constituent and antimicrobial resistance of pathogens causing intra-abdominal infection, so as to provide reference for clinical treatment of intra-abdominal infection. **Methods** Pathogens causing intra-abdominal infection in patients in a hospital from January 2011 to December 2013 were identified and performed antimicrobial susceptibility testing, and results were analyzed with WHONET5.6 software. **Results** A total of 810 non-repeated strains were isolated from 15 946 intra-abdominal specimens, isolation rate was 5.08%; isolation rates of gram-negative bacilli, gram-positive bacteria, and fungi were 59.88% ($n = 485$), 33.95% ($n = 275$), and 6.17% ($n = 50$) respectively; the top five pathogens were *Escherichia coli* (*E. coli*, 24.20%), *Enterococcus faecium* (*E. faecium*, 15.06%), *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*, 8.89%), *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*, 7.66%), and coagulase negative staphylococcus (CNS, 6.91%). The detection rates of extended-spectrum β -lactamases (ESBLs) in *E. coli* and *K. pneumoniae* were 59.18% and 32.79% respectively. Enterobacteriaceae were still highly sensitive to imipenem, but carbapenem-resistant Enterobacteriaceae strains accounted for 4.08% - 6.67%; multidrug-resistant *A. baumannii* accounted for 52.11% (37/71), methicillin-resistant strains in *Staphylococcus aureus* and CNS accounted for 53.57% (15/28) and 71.43% (40/56) respectively, resistance rate of *E. faecium* to vancomycin was 8.26%. **Conclusion** The main pathogens causing intra-abdominal infection in this hospital are gram-negative bacilli, especially *E. coli*, while *E. faecium* is the most common gram-positive pathogen, antimicrobial resistance of bacteria is still serious.

[收稿日期] 2015-01-20

[作者简介] 黄仁刚(1968-), 男(汉族), 重庆市人, 副主任医师, 主要从事感染性疾病诊治。

[通信作者] 杨兴祥 E-mail: xxyang508@tom.com

[Key words] intra-abdominal infection; pathogen; drug resistance, microbial; extended-spectrum β -lactamase; multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*; methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; methicillin-resistant coagulase negative staphylococcus; vancomycin-resistant *Enterococcus*

[Chin Infect Control, 2015, 14(11): 761-765]

腹腔感染可分为单纯性腹腔感染和复杂性腹腔感染。复杂性腹腔感染是病原微生物突破空腔脏器进入腹腔,形成腹膜炎或腹腔脓肿^[1]。成功治疗腹腔感染需要及时控制感染源和合理使用抗菌药物;多重耐药菌的增加给腹腔感染的治疗带来了新的挑战^[2]。监测腹腔感染病原菌分布及其耐药性,有助于合理使用抗菌药物,提高抢救成功率。对本院 2011 年 1 月—2013 年 12 月住院患者腹腔感染病原菌分布和耐药性进行分析,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 菌株来源 临床分离菌来源于 2011 年 1 月 1 日—2013 年 12 月 31 日四川省人民医院住院患者送检的腹腔感染标本,包括腹腔引流液、腹腔脓肿及腹腔积液等,不包括胆汁标本,去除同一患者同一次发作中所获重复菌株。

1.2 方法 细菌鉴定采用 VITEK 2 Compact 系统、API 系统或手工方法进行细菌鉴定,药敏测定采用 VITEK 2 Compact 系统进行最低抑菌浓度(MIC)测定。大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌超广谱 β -内酰胺酶(ESBLs)表型检测采用 VITEK 配套 AST-GN13 卡,即头孢他啶、头孢他啶/克拉维酸、头孢噻肟、头孢噻肟/克拉维酸、头孢吡肟、头孢吡肟/克拉维酸 6 种抗菌药物筛查 ESBLs,3 种抗菌药物比较任意 1 对不含抑制剂抗菌药物孔度与含抑制剂的抗菌药物孔的生长浓度,其比值 ≥ 3 个倍比稀释度确定为产 ESBLs。质控菌株包括:金黄色葡萄球菌 ATCC 29213、粪肠球菌 ATCC 29212、大肠埃希菌 ATCC 25922、肺炎克雷伯菌 ATCC 700603、铜绿假单胞菌 ATCC 27853 等,标准菌株由卫生部临床检验中心提供。药敏结果判断标准按照美国临床标准化协会(CLSI) 2012 标准,替加环素的折点参照美国食品药品监督管理局(FDA)标准,对肠球菌属的折点以 ≤ 0.25 mg/L 判断为敏感;多重耐药铜绿假单胞菌(MDRPA)和多重耐药鲍曼不动杆菌(MDRAB)定义为对以下 3 种或 3 种以上抗菌药物耐药:头孢他啶、亚胺培南或美罗培南、阿米卡星和环丙沙星^[3]。

1.3 统计分析 数据统计分析应用 WHONET 5.6 软件。

2 结果

2.1 病原菌检出情况 2011—2013 年住院患者共送检腹腔感染标本 15 946 份,分离不重复菌株 810 株,培养阳性率 5.08%,2011、2012 和 2013 年分别检出病原菌 253、273 和 284 株。革兰阴性杆菌占 59.88%,革兰阳性球菌占 33.95%,真菌占 6.17%;居前 5 位的病原菌分别是大肠埃希菌、屎肠球菌、鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌和凝固酶阴性葡萄球菌。见表 1。

表 1 腹腔感染病原菌构成

Table 1 Constituent of pathogens causing intra-abdominal infection

病原菌	株数	构成比(%)
革兰阴性杆菌	485	59.88
大肠埃希菌	196	24.20
鲍曼不动杆菌	72	8.89
肺炎克雷伯菌	62	7.66
铜绿假单胞菌	47	5.80
肠杆菌属	42	5.19
嗜麦芽窄食单胞菌	18	2.22
变形杆菌属	13	1.61
柠檬酸杆菌属	7	0.86
恶臭假单胞菌	7	0.86
其他不动杆菌	7	0.86
臭鼻克雷伯菌	5	0.62
嗜水气单胞菌	3	0.37
斯氏假单胞菌	3	0.37
少动鞘氨醇单胞菌	2	0.25
流感嗜血杆菌	1	0.12
革兰阳性球菌	275	33.95
屎肠球菌	122	15.06
凝固酶阴性葡萄球菌	56	6.91
粪肠球菌	34	4.20
金黄色葡萄球菌	28	3.46
链球菌	21	2.59
其他肠球菌	12	1.48
肺炎链球菌	2	0.25
真菌	50	6.17
白假丝酵母菌	27	3.33
热带假丝酵母菌	10	1.24
光滑假丝酵母菌	9	1.11
克柔假丝酵母菌	4	0.49
合计	810	100.00

2.2 不同科室病原菌分布 腹腔感染不同科室病原菌构成不同:内科、外科、急诊科均以大肠埃希菌为主,分别占 24.02%、26.96%、24.69%;重症监护

病房(ICU)中鲍曼不动杆菌占 15.79%,真菌占 14.04%;内科凝固酶阴性葡萄球菌占 14.21%。见表 2。

表 2 不同科室腹腔感染主要病原菌构成比(%)

Table 2 Constituent ratios of major pathogens causing intra-abdominal infection in different departments (%)

	大肠埃希菌	屎肠球菌	鲍曼不动杆菌	肺炎克雷伯菌	凝固酶阴性葡萄球菌	铜绿假单胞菌	真菌
内科(n=204)	24.02	9.31	4.41	5.88	14.22	4.90	4.90
外科(n=408)	26.96	16.42	8.82	8.09	4.66	6.13	5.15
急诊科(n=81)	24.69	19.75	11.11	4.94	1.23	4.94	3.70
ICU(n=114)	14.04	17.54	15.79	10.53	3.51	7.02	14.04

2.3 肠杆菌科细菌药敏结果 肠杆菌属细菌(阴沟肠杆菌 32 株,产气肠杆菌 10 株)耐药率普遍高于大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌,大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌 ESBLs 检出率分别为 59.18%(116/196)、32.79%(20/61),两者对头孢替坦、阿米卡星、厄他培南、美罗培南和亚胺培南敏感率>90%;肠杆菌属细菌对哌拉西林/他唑巴坦、厄他培南和头孢替坦敏

感率为 53.13%~76.32%;大肠埃希菌对左氧氟沙星和环丙沙星的敏感率低于肺炎克雷伯菌和肠杆菌属细菌;3 种革兰阴性杆菌对阿米卡星的敏感性优于庆大霉素;检出耐亚胺培南肺炎克雷伯菌 3 株(4.92%)和耐美罗培南大肠埃希菌 2 株(4.08%)。见表 3。

表 3 肠杆菌科主要细菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 3 Antimicrobial susceptibility testing results of major Enterobacteriaceae strains (%)

抗菌药物	大肠埃希菌				肺炎克雷伯菌				肠杆菌属			
	株数	R	I	S	株数	R	I	S	株数	R	I	S
氨苄西林/舒巴坦	178	56.74	20.79	22.47	56	42.86	8.93	48.21	-	-	-	-
哌拉西林/他唑巴坦	185	2.16	4.86	92.97	61	3.28	9.84	86.89	38	7.89	28.95	63.16
头孢曲松	135	60.00	0.00	40.00	38	31.58	2.63	65.79	31	48.39	3.23	48.39
头孢他啶	184	25.00	0.54	74.46	56	25.00	0.00	75.00	34	35.29	5.88	58.82
头孢吡肟	191	10.99	4.19	84.82	61	9.84	4.92	85.25	41	21.95	0.00	78.05
头孢哌酮/舒巴坦	46	17.39	10.87	71.74	13	7.69	0.00	92.31	13	23.08	15.38	61.54
头孢替坦	178	2.81	1.12	96.07	56	5.36	0.00	94.64	32	43.75	3.13	53.13
氨曲南	191	35.60	1.05	63.35	61	22.95	0.00	77.05	41	41.46	2.44	56.10
亚胺培南	191	0.00	0.52	99.48	61	4.92	0.00	95.08	41	4.88	4.88	90.24
美罗培南	49	4.08	0.00	95.92	13	0.00	0.00	100.00	15	6.67	13.33	80.00
厄他培南	190	3.16	0.53	96.32	59	5.08	1.69	93.22	38	18.42	5.26	76.32
阿米卡星	190	4.21	0.00	95.79	61	3.28	0.00	96.72	41	7.32	0.00	92.68
庆大霉素	191	54.45	0.52	45.03	61	26.23	1.64	72.13	41	29.27	2.44	68.29
环丙沙星	191	63.35	1.57	35.08	61	26.23	0.00	73.77	41	26.83	2.44	70.73
左氧氟沙星	191	60.73	2.62	36.65	61	26.23	0.00	73.77	41	24.39	2.44	73.17

2.4 非发酵革兰阴性杆菌药敏结果 鲍曼不动杆菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率分别为 83.10%和 90.48%,MDRAB 占 52.11%(37/71)。铜绿假单胞菌对亚胺培南和美罗培南耐药率为 27.66%和 17.65%,对阿米卡星和庆大霉素敏感率>80%,对头孢吡肟敏感性为 78.72%,对其余抗菌药物敏感率<70%;未检出 MDRPA。见表 4。

2.5 肠球菌药敏结果 屎肠球菌耐药率普遍高于粪肠球菌。粪肠球菌对氨苄西林敏感率为 91.18%,屎肠球菌对利奈唑胺、万古霉素和奎奴普丁/达福普汀敏感(90.91%~99.16%),检出耐万古霉素屎肠球菌(8.26%)、耐利奈唑胺屎肠球菌(0.84%),所有肠球菌对替加环素敏感。见表 5。

表 4 鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 4 Antimicrobial susceptibility testing results of *A. baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* (%)

抗菌药物	鲍曼不动杆菌				铜绿假单胞菌			
	株数	R	I	S	株数	R	I	S
头孢哌酮/舒巴坦	15	46.67	40.00	13.33	12	50.00	8.33	41.67
氨苄西林/舒巴坦	51	66.67	17.65	15.68	44	-	-	-
哌拉西林/他唑巴坦	66	69.70	15.15	15.15	46	17.39	28.26	54.35
头孢他啶	56	87.50	3.57	8.93	45	17.78	20.00	62.22
头孢吡肟	71	74.65	11.27	14.08	47	8.51	12.77	78.72
氨曲南	71	98.59	0.00	1.41	26	46.15	7.70	46.15
亚胺培南	71	83.10	0.00	16.90	47	27.66	6.38	65.96
美罗培南	21	90.48	0.00	9.52	17	17.65	23.53	58.82
阿米卡星	65	47.69	4.62	47.69	47	4.25	2.13	93.62
庆大霉素	71	76.05	2.82	21.13	47	14.89	4.26	80.85
环丙沙星	71	84.51	0.00	15.49	46	21.74	8.70	69.56
左氧氟沙星	71	60.56	22.54	16.90	45	22.22	11.11	66.67

表 5 肠球菌对抗菌药物的药敏结果(%)

Table 5 Antimicrobial susceptibility testing results of *Enterococcus* (%)

抗菌药物	粪肠球菌				屎肠球菌			
	株数	R	I	S	株数	R	I	S
青霉素 G	34	20.59	0.00	79.41	121	95.87	0.00	4.13
氨苄西林	34	8.82	0.00	91.18	120	95.00	0.00	5.00
高浓度庆大霉素	10	40.00	0.00	60.00	20	70.00	0.00	30.00
万古霉素	34	0.00	0.00	100.00	121	8.26	0.83	90.91
奎奴普汀/达福普汀	34	79.41	14.71	5.88	121	0.83	0.83	98.34
利奈唑胺	31	0.00	0.00	100.00	119	0.84	0.00	99.16
替加环素	34	0.00	0.00	100.00	120	0.00	0.00	100.00
左氧氟沙星	34	20.59	2.94	76.47	121	90.91	1.65	7.44
环丙沙星	34	23.53	5.88	70.59	121	91.74	1.65	6.61
莫西沙星	34	20.59	5.88	73.53	121	92.56	2.48	4.96

2.6 葡萄球菌药敏结果 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)占 53.57%(15/28),耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)占 71.43%(40/56),葡萄球菌对利奈唑胺、万古霉素和奎奴普汀/达福普汀敏感率均为 100%。

3 讨论

本院腹腔感染病原菌以革兰阴性杆菌为主,大肠埃希菌等肠杆菌科细菌居首位。产 ESBLs 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌检出率(59.18%和32.79%)与国内 2011 年医院内腹腔感染患者相似^[3];体外药敏仍然对亚胺培南和厄他培南敏感,但出现了碳青霉烯类抗生素耐药的菌株,尤其是肺炎克雷伯菌。耐碳青霉烯类抗生素的肠杆菌科细菌(carbapenem-resistant

Enterobacteriaceae,CRE)是全球高度关注的耐药菌株之一,主要是肺炎克雷伯菌,多数地区分离率在 0~11%,某些地区近年来迅速增加,欧洲、中东和东南亚部分地区已经>50%;CRE 感染显著增加患者全因病死率和 30 d 病死率,同时加重医疗负担^[4]。国内 2005 年与 2013 年大肠埃希菌对亚胺培南耐药率变化不大(0.3% vs 1.0%),而肺炎克雷伯菌对亚胺培南耐药率有所上升(0.6% vs 10.0%)^[5-6];产碳青霉烯酶是肠杆菌科细菌耐碳青霉烯类抗生素的重要机制,主要包括肺炎克雷伯菌碳青霉烯酶(KPC、IMI、GES)、金属 β-内酰胺酶(VIM、IMP、NDM)和苯唑西林酶(OXA-48)等^[7-8]。根据细菌药敏结果,亚胺培南和哌拉西林/他唑巴坦仍然是严重腹腔感染治疗的首选药物,厄他培南可能适合于轻中度腹腔感染。环丙沙星和左氧氟沙星对大肠埃希菌耐药率>60%,不宜作为腹腔感染经验性抗感染治疗的首选药物。

鲍曼不动杆菌是医院感染的重要病原菌,多重耐药菌十分普遍,经验性抗感染十分困难,是临床抗感染治疗的难点^[9]。本院腹腔感染病原菌中多重耐药鲍曼不动杆菌占 52.11%,广泛耐药菌株占 16.90%。鲍曼不动杆菌绝大多数通过侵入性操作经皮肤或肠道直接引起腹腔感染,尤其是在腹腔置管、器官移植、腹膜透析等患者更易出现鲍曼不动杆菌腹腔感染。腹腔引流液培养为鲍曼不动杆菌首先需明确为致病菌还是定植菌;若有临床和实验感染依据,可以采取以含舒巴坦的复合制剂、多粘菌素 E 或替加环素为基础的联合治疗^[10]。本研究中铜绿假单胞菌对亚胺培南和美罗培南耐药率为 27.65%和 17.65%,但对阿米卡星、环丙沙星等较敏感,未检出 MDRPA。铜绿假单胞菌感染的重症患者联合治疗可以降低病死率^[11]。

肠球菌属细菌是腹腔感染的主要革兰阳性球菌,以屎肠球菌为主,屎肠球菌耐药率高于粪肠球菌,对氨苄西林和青霉素耐药率>95%,但对万古霉素和利奈唑胺敏感。肠球菌在社区获得性腹腔感染中的临床意义尚有争议,但大多认为危重患者和初次腹腔液体培养肠球菌阳性的患者抗肠球菌治疗可以降低患者病死率^[2]。以凝固酶阴性葡萄球菌为代表的葡萄球菌不是腹腔感染的主要病原菌,半数以上对甲氧西林耐药,多数与持续性腹膜透析等侵袭性操作有关,对万古霉素、利奈唑胺和替加环素敏感^[12]。

本研究结果显示,本院各科室腹腔感染病原菌

分布存在差异,以革兰阴性杆菌为主。肠杆菌科细菌对碳青霉烯类抗生素敏感,但出现了 CRE 菌株,鲍曼不动杆菌多重耐药严重,屎肠球菌较粪肠球菌更常见,屎肠球菌耐药率高于粪肠球菌。了解腹腔感染病原菌分布和耐药趋势有助于经验性抗感染治疗和医院感染的防控。

[参考文献]

- [1] Solomkin JS, Mazuski JE, Bradley JS, et al. Diagnosis and management of complicated intra-abdominal infection in adults and children: guidelines by the Surgical Infection Society and the Infectious Diseases Society of America [J]. *Clin Infect Dis*, 2010, 50(2): 133 - 164.
- [2] Skrupky LP, Tellor BR, Mazuski JE. Current strategies for the treatment of complicated intra-abdominal infections [J]. *Expert Opin Pharmacother*, 2013, 14(14): 1933 - 1947.
- [3] 陈宏斌,赵春江,王辉,等. 2011 年中国 13 家教学医院院内感染常见病原菌耐药性分析[J]. *中华内科杂志*, 2013, 52(3): 203 - 212.
- [4] WHO. Antimicrobial resistance global report on surveillance. 2014[EB/OL]. (2014)[2015 - 01 - 10]. [http://www.who.](http://www.who.int/iris/bitstream/10665/112642/1/9789241564748_eng.pdf)

- [int/iris/bitstream/10665/112642/1/9789241564748_eng.pdf](http://www.who.int/iris/bitstream/10665/112642/1/9789241564748_eng.pdf).
- [5] 叶素娟,杨青,俞云松. 2005 年中国 CHINET 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌耐药性分析[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2007, 7(4): 283 - 286.
- [6] 胡付品,朱德妹,汪复,等. 2013 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2014, 14(5): 365 - 373.
- [7] 孙秋,黄文祥,史芳静,等. 临床分离肠杆菌科细菌金属 β -内酰胺酶检测[J]. *中国感染控制杂志*, 2014, 13(6): 321 - 326, 331.
- [8] 谢宁,郭斌,蔡燕,等. 肠杆菌科细菌 KPC 型碳青霉烯酶的研究[J]. *中国感染控制杂志*, 2012, 11(4): 266 - 269.
- [9] 翟如波,邱广斌,张昊,等. 连续 4 年鲍曼不动杆菌感染分布及耐药性变迁[J]. *中国感染控制杂志*, 2012, 11(6): 454 - 456.
- [10] 陈佰义,何礼贤,胡必杰,等. 中国鲍曼不动杆菌感染诊治与防控专家共识[J]. *中华医学杂志*, 2012, 92(2): 76 - 85.
- [11] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 铜绿假单胞菌下呼吸道感染诊治专家共识[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2014, 37(1): 9 - 15.
- [12] 邹原方,关晓东,梁翔. 葡萄球菌腹膜透析相关性腹膜炎的发生率及危险因素分析[J]. *中华全科医师杂志*, 2014, 13(2): 135 - 137.

(本文编辑:文细毛)

(上接第 760 页)

- [4] Young PY, and Khadaroo RG. Surgical site infections [J]. *Surg Clin North Am*, 2014, 94(6): 1245 - 1264.
- [5] Waits SA, Fritze D, Banerjee M, et al. Developing an argument for bundled interventions to reduce surgical site infection in colorectal surgery [J]. *Surgery*, 2014, 155(4): 602 - 606.
- [6] Horan TC, Andrus M, and Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of healthcare-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting [J]. *Am J Infect Control*, 2008, 36(5): 309 - 332.
- [7] Rosenthal VD, Richtmann R, Singh S, et al. Surgical site infections, International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 30 countries, 2005 - 2010 [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2013, 34(6): 597 - 604.
- [8] 龚瑞娥,吴安华,冯丽,等. 手术部位感染目标性监测效果评价[J]. *中国普通外科杂志*, 2010, 19(5): 595 - 596.
- [9] Cima R, Dankbar E, Lovely J, et al. Colorectal surgery surgical site infection reduction program: a national surgical quality improvement program-driven multidisciplinary single-institution experience [J]. *J Am Coll Surg*, 2013, 216(1): 23 - 33.

- [10] 侯铁英,江飞舟,张友平,等. 提高医务人员手卫生依从性的干预方法研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2010, 20(11): 1576 - 1578.
- [11] Tanner J, Padley W, Assadian O, et al. Do surgical care bundles reduce the risk of surgical site infections in patients undergoing colorectal surgery? A systematic review and cohort meta-analysis of 8,515 patients [J]. *Surgery*, 2015, 158(1): 66 - 77.
- [12] Leaper D, Ousey K. Evidence update on prevention of surgical site infection [J]. *Curr Opin Infect Dis*, 2015, 28(2): 158 - 163.
- [13] Stridh Ekman G, Ringbäck Weitoft G, Nyrén o, et al. National surveillance of surgical-site infection through register-based analysis of antibiotic use after inguinal hernia repair[J]. *Br J Surg*, 2010, 97(11): 1722 - 1729.
- [14] Konishi T, Harihara Y, Morikane K. Surgical site infection surveillance[J]. *J Hosp Infect*, 2004, 105(11): 720 - 725.

(本文编辑:付陈超)