

文章编号 1006-8147(2019)03-0271-05

论 著

耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌感染及预后相关因素分析

唐洪影, 李 静, 宋缘缘, 田 彬, 胡志东

(天津医科大学总医院医学检验科, 天津 300052)

摘要 目的:研究碳青霉烯类耐药肺炎克雷伯菌(CRKP)感染患者的临床特征、感染及预后相关危险因素。方法:采用回顾性研究,对天津医科大学总医院2016年12月-2017年10月感染耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌住院患者的临床资料进行分析,按1:1设计病例-病例对照研究,CRKP感染组71例,匹配碳青霉烯类敏感肺炎克雷伯菌(CSKP)感染组71例作为对照,感染及预后相关危险因素采用单因素及多因素 Logistic 回归分析。结果:单因素分析显示,患有肝胆疾病、糖尿病,7 d 内接受机械通气,近3月内使用碳青霉烯类药物、 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂、替加环素以及联合使用抗生素均为 CRKP 的危险因素($P<0.05$ 或 $P<0.01$);年龄、患有肝胆疾病、肾脏疾病、神经系统疾病、消化系统疾病,7 d 内接受动脉穿刺、留置尿管 ≥ 3 d,入住 ICU 天数、分离菌株前住院天数以及总住院天数为 CRKP 感染患者死亡的危险因素($P<0.05$ 或 $P<0.01$)。多因素 Logistic 回归分析显示,患有糖尿病、机械通气和联合使用抗生素为 CRKP 感染的独立危险因素;患有肾脏疾病和神经系统疾病为 CRKP 感染患者死亡的独立危险因素。结论:临床应合理使用抗菌药物,减少侵袭性操作,改善患者免疫功能,降低 CRKP 的感染及改善预后。

关键词 碳青霉烯类;肺炎克雷伯菌;预后;危险因素

中图分类号 R446.5

文献标志码 A

Related risk factors for infection and prognosis of Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*

TANG Hong-ying, LI Jing, SONG Yuan-yuan, TIAN Bin, HU Zhi-dong

(Department of Clinical Laboratory, General Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin 300052, China)

Abstract **Objective:** To study the clinical characteristics, infection and prognosis risk factors of patients with Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* (CRKP) infection. **Methods:** The clinical data of hospitalized patients with CRKP infection of General Hospital of Tianjin Medical University during December 2016 and October 2017 were retrospectively analyzed, and we designed a 1:1 case-control study, including 71 patients with CRKP bacteremia as experiment group and 71 patient with Carbapenem-sensitive *Klebsiella pneumoniae* (CSKP) bacteremia as control group. Related risk factors for infection and prognosis were analyzed by univariate and multivariate Logistic regression. **Results:** Univariate analysis showed that hepatobiliary disease, diabetes mellitus, mechanical ventilation within 7 days, use of carbapenems, β -lactamase inhibitor compound, tigecycline and combined antibiotics within 3 months were risk factors for CRKP infection ($P<0.05$ or $P<0.01$); while older age, hepatobiliary disease, renal disease and neurological disease, digestive system disease, arteriopuncture within 7 days, indwelling catheter ≥ 3 days, duration of ICU stay, hospital stay prior to CRKP isolation and length of hospital stay were risk factors for death of patients with CRKP ($P<0.05$ or $P<0.01$). Multivariate Logistic regression analysis showed that diabetes mellitus, mechanical ventilation and combined antibiotics were independent risk factors for CRKP infection; renal disease and neurological disease were independent risk factors for death from CRKP infection. **Conclusion:** Rational use of antibiotics, strict control of invasive procedures and improved immune function may reduce the infection of CRKP and improve the prognosis.

Key words Carbapenem; *Klebsiella pneumoniae*; prognosis; risk factors

肺炎克雷伯菌是引起院内感染的常见致病菌,可导致血流、尿路、呼吸道、皮肤和其他部位的感染^[1],随着临床碳青霉烯类药物的广泛使用,碳青霉烯类耐药肺炎克雷伯菌(Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, CRKP)的分离率呈上升趋势,中国 CHINET 细菌耐药性监测显示,2016 年肺炎克雷伯菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率分别为 15.4%和

17.9%^[2]。与碳青霉烯类敏感肺炎克雷伯菌(Carbapenem-sensitive *Klebsiella pneumoniae*, CSKP)比较,CRKP 引发重症患者院内感染致死率明显增高^[3]。因此,及时识别高危感染患者,有助于提高疗效及改善预后,控制菌株间耐药性的传播。本研究回顾性分析我院 CRKP 感染患者的临床资料,探讨影响 CRKP 感染及预后的相关因素。

1 对象与方法

1.1 研究对象 连续收集天津医科大学总医院

作者简介 唐洪影(1993-),女,硕士在读,研究方向:临床检验诊断;
通信作者:胡志东, E-mail: huzhidong27@163.com。

2016 年 12 月-2017 年 10 月感染 CRKP 住院患者的临床资料,按照 1:1 病例对照研究,在住院科室及分离菌株的时间上成组匹配出 71 例 CSKP 患者;CRKP 感染患者根据预后分为死亡组与存活组。CRKP 患者纳入标准为入院时间 ≥ 48 h,同一患者选用首次培养阳性的菌株;药敏试验参照美国 2012 年 CLSI 细菌耐药判定标准对亚胺培南、美罗培南或厄他培南一种或多种耐药;临床资料完整者。

1.2 菌株鉴定及药敏试验 采用法国梅里埃 VITEK-2 COMPACT 全自动微生物鉴定分析仪及仪器配套 GN 鉴定卡、AST-GN16 药敏卡,根据 2012 年 CLSI 细菌耐药判定标准^[9],CRKP 为肺炎克雷伯菌中对厄他培南最小抑菌浓度 MIC ≥ 2 $\mu\text{g/mL}$,对亚胺培南或美罗培南 MIC ≥ 4 $\mu\text{g/mL}$ 的菌株。质控菌株为大肠埃希菌 ATCC25922、肺炎克雷伯菌 ATCC700603 及铜绿假单胞菌 ATCC27853,均购自卫生部临床检验中心,所有操作严格按照操作规程进行。

1.3 资料收集 询问临床医师及查阅相关文献^[5-7]后搜集入选患者的临床资料,包括患者的年龄、性别、住院科室;基础疾病(心血管疾病、肺部疾病、肾脏疾病、肝胆疾病、神经系统疾病、糖尿病及消化系统疾病);是否患有菌血症或脓毒血症;首次检出肺炎克雷伯菌前住院时间,入住重症监护病房(ICU)天数及出院/死亡前总的住院天数;检出前 1 月内是否进行手术,7 d 内是否接受侵袭性操作:机械通气、引流管(胸腔穿刺、腹腔穿刺后引流管及其他脑室、伤口引流管)、中央静脉插管、动脉穿刺,留置胃管、尿管 ≥ 3 d;近 3 月内是否使用过碳青霉烯类药物(亚胺培南及美罗培南)、头孢菌素类、 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂(头孢哌酮/舒巴坦及哌拉西林/他唑巴坦)、氟喹诺酮类、替加环素,是否联合应用抗菌药物;有无使用糖皮质激素;是否存在其他病原菌或其他部位混合感染;患者转归(好转或死亡)。

1.4 统计学分析 应用 SPSS20.0 软件进行统计分析,正态分布计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;偏态分布计量资料用 $M(P25-P75)$ 表示,两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料用例数(百分比)表示,采用 χ^2 检验。将单因素

结果 $P<0.05$ 的进行前进法 Logistic 回归分析,计算相关危险因素的优势比(OR 值)和 95%置信区间(CI)。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 CRKP 组患者年龄(70.6 ± 21.9)岁,男性 52 例、女性 19 例;CSKP 组患者年龄(66.0 ± 23.0)岁,男性 50 例、女性 21 例。两组患者在年龄和性别上差异无统计学意义($t=1.21, \chi^2=0.14, P>0.05$)。CRKP 组 71 例主要来自保健医疗部 GICU(干部重症监护病房)患者 23 例(32.4%),神经外科患者 19 例(26.8%),老年干部病房患者 10 例(14.1%),急诊抢救中心患者 5 例(7.0%)以及其他科室患者 14 例(19.7%),71 例 CSKP 患者在住院科室及分离菌株的时间上均与 CRKP 组相符合。

2.2 CRKP 感染危险因素分析 单因素分析显示,患有肝胆疾病($\chi^2=5.86, P<0.05$)、糖尿病($\chi^2=11.41, P<0.01$),7 d 内接受机械通气($\chi^2=18.55, P<0.01$),近 3 月内使用碳青霉烯类药物($\chi^2=4.06, P<0.05$)、 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂($\chi^2=4.30, P<0.05$)、替加环素($\chi^2=10.25, P<0.01$)以及联合使用抗生素($\chi^2=4.30, P<0.05$)为 CRKP 的危险因素。多因素分析发现,患有糖尿病(OR=0.18, 95%CI:0.04~0.77),机械通气(OR=0.08, 95%CI:0.02~0.44)和联合使用抗生素(OR=0.05, 95%CI:0.01~0.27)为 CRKP 感染的独立危险因素(表 1,2)。

2.3 CRKP 感染患者死亡危险因素分析 71 例 CRKP 患者死亡 19 例,病死率为 26.76%。单因素分析显示,与存活组相比,死亡组患者年龄较大,差异有统计学意义($P<0.05$)。患有肝胆疾病($\chi^2=7.67, P<0.01$)、肾脏疾病($\chi^2=12.54, P<0.01$)、神经系统疾病($\chi^2=10.20, P<0.01$)、消化系统疾病($\chi^2=4.11, P<0.05$),7d 内接受动脉穿刺($\chi^2=12.54, P<0.01$)、留置尿管 ≥ 3 d($\chi^2=6.12, P<0.05$),入住 ICU 天数($U=296.00, P<0.05$)、分离菌株前住院天数($U=310.50, P<0.05$)以及总住院天数($U=297.00, P<0.05$)为 CRKP 感染患者死亡的危险因素(表 3)。二元 Logistic 回归分析发现,患有肾脏疾病(OR=27.09, 95%CI:1.99~369.27)和神经系统疾病(OR=288.59, 95%CI:2.24~37 122.21)为 CRKP 感染患者死亡的的独立危险因素(表 4)。

表 1 CRKP 感染多因素 Logistic 回归分析

Tab 1 Multivariate Logistic regression analysis of risk factors for CRKP infections

危险因素	β	SE	Wald(χ^2)	P	OR	95%置信区间(CI)
糖尿病	-1.72	0.74	5.36	<0.05	0.18	0.04~0.77
机械通气	-2.49	0.86	8.48	<0.01	0.08	0.02~0.44
联合使用抗生素	-3.05	0.88	12.01	<0.01	0.05	0.01~0.27

表2 CRKP感染危险因素单因素分析[例(%)]

Tab 2 Univariate analysis of risk factors for CRKP infections[n(%)]

危险因素	CRKP组(n=71)	CSKP组(n=71)	χ^2/U	OR[95%置信区间(CI)]	P
基础疾病					
肺部疾病	62(87.32)	60(84.51)	0.23	1.26(0.49~3.26)	>0.05
肝胆疾病	20(28.17)	34(47.89)	5.86	0.43(0.21~0.86)	<0.05
肾脏疾病	25(35.21)	20(28.17)	0.81	1.39(0.68~2.82)	>0.05
心血管疾病	56(78.87)	55(77.46)	0.04	1.09(0.49~2.41)	>0.05
神经系统疾病	46(64.79)	45(63.38)	0.03	1.06(0.54~2.11)	>0.05
糖尿病	25(35.21)	8(11.27)	11.41	4.28(1.77~10.34)	<0.01
消化系统疾病	23(32.39)	16(22.54)	1.73	1.65(0.78~3.47)	>0.05
菌血症/脓毒血症	13(18.31)	11(15.49)	0.20	1.22(0.51~2.95)	>0.05
1个月内手术	39(54.93)	40(56.34)	0.03	0.94(0.49~1.83)	>0.05
机械通气	56(78.87)	31(43.66)	18.55	4.82(2.30~10.08)	<0.01
引流管	23(32.39)	19(26.76)	0.54	1.31(0.64~2.70)	>0.05
中央静脉插管	9(12.68)	5(7.04)	1.27	1.92(0.61~6.03)	>0.05
动脉穿刺	25(35.21)	15(21.13)	3.48	2.03(0.96~4.29)	>0.05
留置尿管≥3 d	53(74.65)	55(77.46)	0.16	0.86(0.40~1.85)	>0.05
胃管插管	57(80.28)	48(67.61)	2.96	1.95(0.91~4.20)	>0.05
3个月内抗生素使用					
碳青霉烯类	40(56.34)	28(39.44)	4.06	1.98(1.02~3.87)	<0.05
头孢菌素类	33(46.48)	35(49.30)	0.11	0.89(0.46~1.73)	>0.05
β-内酰胺酶抑制剂复合制剂	50(70.42)	38(53.52)	4.30	2.07(1.04~4.13)	<0.05
氟喹诺酮类	15(21.13)	13(18.31)	0.18	1.20(0.52~2.74)	>0.05
替加环素	12(16.90)	1(1.41)	10.25	14.24(1.80~112.74)	<0.01
联合使用抗生素	46(64.79)	31(43.66)	6.38	2.37(1.21~4.67)	<0.05
糖皮质激素	23(32.39)	17(23.94)	1.25	1.52(0.73~3.18)	>0.05
入住ICU天数[d, M(P ₂₅ -P ₇₅)]	20.0(2.0~53.0)	17.0(0.0~57.0)	2 408.00	-	>0.05
分离菌株前住院天数[d, M(P ₂₅ -P ₇₅)]	14.0(5.0~32.0)	11.0(4.0~34.0)	2 369.50	-	>0.05
总住院天数[d, M(P ₂₅ -P ₇₅)]	42.0(17.0~63.0)	36.0(22.0~72.0)	2 519.00	-	>0.05

“-”表示无相关数据

表3 CRKP感染患者死亡危险因素单因素分析[例(%)]

Tab 3 Univariate analysis of risk factors for the death of the patients with CRKP infections[n(%)]

危险因素	死亡组(n=19)	存活组(n=52)	χ^2/U	OR[95%置信区间(CI)]	P
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	81.3±13.4	66.7±23.2	-2.58	-	<0.05
性别(男)	14(73.68)	38(73.08)	0.00	1.03(0.31~3.39)	>0.05
基础疾病					
肺部疾病	18(94.74)	44(84.62)	0.54	3.27(0.38~28.1)	>0.05
肝胆疾病	10(52.63)	10(19.23)	7.67	4.67(1.50~14.51)	<0.01
肾脏疾病	13(68.42)	12(23.08)	12.54	7.22(2.26~23.10)	<0.01
心血管疾病	18(94.74)	36(69.23)	3.67	8.00(0.98~65.20)	>0.05
神经系统疾病	18(94.74)	28(53.85)	10.20	15.43(1.92~124.27)	<0.01
糖尿病	10(52.63)	15(28.85)	3.45	2.74(0.93~8.09)	>0.05
消化系统疾病	10(52.63)	14(26.92)	4.11	3.02(1.01~8.96)	<0.05
菌血症/脓毒血症	6(31.58)	6(11.54)	2.68	3.54(0.98~12.83)	>0.05
1个月内手术	13(68.42)	25(48.08)	2.32	2.34(0.77~7.10)	>0.05
机械通气	18(94.74)	38(73.08)	2.73	6.63(0.81~54.42)	>0.05
引流管	6(31.58)	18(34.62)	0.06	0.87(0.28~2.68)	>0.05
中央静脉插管	3(15.79)	6(11.54)	0.01	1.44(0.32~6.43)	>0.05
动脉穿刺	13(68.42)	12(23.08)	12.54	7.22(2.26~23.10)	<0.01
留置尿管≥3 d	18(94.74)	34(65.38)	6.12	9.53(1.17~77.29)	<0.05
胃管插管	18(94.74)	38(73.08)	2.73	6.63(0.81~54.42)	>0.05
细菌培养阳性后抗生素治疗					
碳青霉烯类	11(57.89)	20(38.46)	2.14	2.20(0.76~6.40)	>0.05
头孢菌素类	6(31.58)	13(25.00)	0.31	1.38(0.44~4.39)	>0.05

续表

危险因素	死亡组(n=19)	存活组(n=52)	χ^2/U	OR[95%置信区间(CI)]	P
头孢菌素类	6(31.58)	13(25.00)	0.31	1.38(0.44~4.39)	>0.05
β -内酰胺酶抑制剂复合制剂	12(63.16)	20(38.46)	3.43	2.74(0.93~8.13)	>0.05
氟喹诺酮类	7(36.84)	13(25.00)	0.96	1.75(0.57~5.38)	>0.05
替加环素	6(31.58)	14(26.92)	0.15	1.25(0.40~3.94)	>0.05
糖皮质激素	3(15.79)	6(11.54)	0.01	1.44(0.32~6.43)	>0.05
感染部位					
呼吸道	16(84.21)	40(76.92)	0.11	1.60(0.40~6.43)	>0.05
血液	2(10.53)	6(11.54)	0.09	0.90(0.17~4.91)	>0.05
其他	6(31.58)	13(25.00)	0.31	1.38(0.44~4.39)	>0.05
多部位混合感染 ^a	6(31.58)	8(15.38)	1.40	2.54(0.74~8.65)	>0.05
入住 ICU 天数[d, M(P ₂₅ -P ₇₅)]	16.5(0.25~42.0)	49.0(20.0~63.0)	296.00	-	<0.05
分离菌株前住院天数[d, M(P ₂₅ -P ₇₅)]	12.5(5.0~24.25)	35.0(12.0~78.0)	310.50	-	<0.05
总住院天数[d, M(P ₂₅ -P ₇₅)]	30.0(16.0~61.75)	54.0(43.0~172.0)	297.00	-	<0.05

“-”表示无相关数据;a 表示感染部位 ≥ 2 个

表 4 CRKP 感染患者死亡多因素 Logistic 回归分析

Tab 4 Multivariate Logistic regression analysis of risk factors for the death of the patients with CRKP infections

危险因素	β	SE	Wald(χ^2)	P	OR	95%置信区间(CI)
肾脏疾病	3.30	1.33	6.13	<0.05	27.09	1.99~369.27
神经系统疾病	5.67	2.48	5.23	<0.05	288.59	2.24~37 122.21
常量	-3.20	3.65	0.77	>0.05	0.04	-

“-”表示无相关数据

3 讨论

CRKP 作为最常见的耐碳青霉烯肠杆菌科细菌,对现有多数抗菌药物耐药,其感染率的不断增长成为世界公共卫生的重要挑战^[8-9]。关于 CRKP 患者感染的危险因素研究,本研究通过采用病例对照分析,选取 CSKP 组与 CRKP 组在住院科室和分离菌株时间上进行成组匹配,结果显示患有糖尿病、机械通气和联合使用抗生素为 CRKP 感染的独立危险因素。有文献报道,糖尿病、侵袭性操作是引起 CRKP 感染的危险因素,本研究结果与之相符^[10]。细菌高度耐药性的发展与过多使用抗菌药物有关,合理使用抗菌药物能改善高耐药抗菌药物环境,降低多重耐药菌感染^[11]。侵袭性医疗操作破坏粘膜正常的生理防御机制,导致机体内部与外界相通,在机体免疫功能低下时,为皮肤和粘膜表面病原体进入深部组织引发感染创造了有利条件^[12]。因此,对于罹患慢性病的患者,合理应用抗菌药物,减少侵袭性操作可以有效预防 CRKP 的感染。

我院 CRKP 患者检出率较高的前 3 位科室为保健医疗部 GICU、神经外科和老年病房,71 例 CRKP 患者中死亡 19 例,病死率为 26.76%。预后相

关的多因素分析显示,患有肾脏疾病和神经系统疾病为 CRKP 感染患者死亡的独立危险因素,与之前研究报道有良好的一致性^[13]。机体对耐药菌的易感性与其防御功能相关,患者的平均年龄越大,基础疾病越重,住院时间越长及接受侵袭性操作越多,越容易感染 CRKP,CRKP 感染是院内感染死亡的独立危险因素,且多治疗效果较差,预后不良^[9]。目前对严重的感染治疗除了联合应用抗菌药物外,用于提高机体自身免疫功能的生物免疫治疗得到了越来越广泛的青睐^[14-15]。临床提高 CRKP 的检测水平,改善患者营养状况以及提高患者免疫力对院内 CRKP 的感染控制有重要的意义。

本研究 CRKP 组患者病死率高达 26.76%,有效控制 CRKP 的感染迫在眉睫。临床应合理使用抗菌药物,按照药敏试验结果选用敏感的抗菌药物,减少侵袭性操作,改善患者免疫功能。本研究为回顾性病例对照研究,由于临床上 CRKP 感染例数相对较少,纳入的 CRKP 感染及死亡患者数量较小,需较长时间对大样本感染病例进行危险因素及预后相关因素研究,为 CRKP 的感染控制和改善预后提供理论依据。

(下转第 284 页)

- tection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III). Third report of the national cholesterol education program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III) final report[J]. *Circulation*, 2002, 106(25): 3143
- [2] Emerging Risk Factors Collaboration, Di Angelantonio E, Sarwar N, et al. Major lipids, apolipoproteins, and risk of vascular disease[J]. *JAMA*, 2009, 302(18): 1993
- [3] Botham K M, Wheeler-Jones C P. Postprandial lipoproteins and the molecular regulation of vascular homeostasis [J]. *Prog Lipid Res*, 2013, 52(4): 446
- [4] Roger V L, Go A S, Lloyd-Jones D M, et al. Heart disease and stroke statistics—2012 update: a report from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2012, 125(1): 188
- [5] Mora S. Nonfasting for routine lipid testing from evidence to action[J]. *JAMA Intern Med*, 2016, 176(7): 1005
- [6] Zhao S P, Liu L, Yc C, et al. Xuezhikang, an extract of cholestin, protects endothelial function through anti-inflammatory and lipid-lowering mechanisms in patients with coronary heart disease [J]. *Circulation*, 2004, 110(8): 915
- [7] 刘玲, 赵水平, 程艳春, 等. 检测高脂餐后高甘油三酯血症的最佳时间点[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2004, 20(1): 23
- [8] Nordestgaard B G, Langsted A, Mora S, et al. Fasting is not routinely ly for determination of a lipid profile: clinical and laboratory implication including flagging at desirable concentration cut-points—a joint consensus statement from the European Atherosclerosis Society and European federation of clinical chemistry and laboratory medicine[J]. *Eur Heart J*, 2016, 37(25): 1944
- [9] Sidhu D, Naugler C. Fasting time and lipid levels in a Community-Based population a cross-sectional study [J]. *Arch Intern Med*, 2012, 172(22): 1707
- [10] Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaborators, Mihaylova B, Emberson J, et al. The effects of lowering LDL cholesterol with statin therapy in People at low risk of vascular disease: meta-analysis of individual data from 27 randomised trials [J]. *Lancet*, 2012, 380(9841): 581
- [11] 高莹, 郭远林, 吴娜琼, 等. 住院患者空腹与早餐后血脂检测水平的比较[J]. *中华检验医学杂志*, 2017, 40(6): 431
- [12] Bansal S, Buring J E, Rifai N, et al. Fasting compared with nonfasting triglycerides and risk of cardiovascular events in women[J]. *JAMA*, 2007, 298(3): 309
- [13] Doran B, Guo Y, Xu J, et al. Prognostic value of fasting versus Nonfasting low-density lipoprotein cholesterol levels on long-term mortality: insight from the National Health and Nutrition Examination Survey III (NHANES-III)[J]. *Circulation*, 2014, 130(7): 546
- (2018-07-23 收稿)

(上接第 274 页)

参考文献:

- [1] Marquez P, Terashita D, Dassey D, et al. Population-based incidence of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* along the continuum of care, Los Angeles County[J]. *Infect Contr Hosp Epidemiol*, 2013, 34(2): 144
- [2] 胡付品, 郭燕, 朱德妹, 等. 2016 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2017, 17(5): 481
- [3] Schwaber M J, Klarfeld-Lidji S, Navon-Venezia S, et al. Predictors of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* acquisition among hospitalized adults and effect of acquisition on mortality[J]. *Antimicrob Agents Chemother*, 2008, 52(3): 1028
- [4] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing[S]. Twenty-First informational supplement, 2012, M100-S22
- [5] Wang Z, Qin R R, Huang L, et al. Risk Factors for Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* Infection and Mortality of *Klebsiella pneumoniae* Infection[J]. *Chin Med J*, 2018, 131(1): 56
- [6] 孔海芳, 胡志东, 李静, 等. 耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌感染危险因素分析: 一项病例-病例-对照研究[J]. *中华临床感染病杂志*, 2016, 9(3): 224
- [7] 叶相如, 胡必杰, 周春妹, 等. 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌感染与定植患者预后相关因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2015 (11): 2489
- [8] 毛文炜, 周华, 杨青, 等. 耐亚胺培南肺炎克雷伯菌腹腔感染患者的临床特征及预后[J]. *中国微生态学杂志*, 2017, 29(2): 166
- [9] Munozprice L S, Poirel L, Bonomo R A, et al. Clinical epidemiology of the global expansion of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemases[J]. *Lancet Inf Dis*, 2013, 13(9): 785
- [10] Borer A, Saidel-Odes L, Eskira S, et al. Risk factors for developing clinical infection with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in hospital patients initially only colonized with carbapenem-resistant *K pneumoniae*[J]. *Amer J Infect Contr*, 2012, 40(5): 421
- [11] 刘敏, 徐萍, 杨婉花, 等. 碳青霉烯类耐药的肺炎克雷伯菌感染患者的治疗效果及预后因素评价[C]. 中国药学会青年药学科科研成果交流会, 2016
- [12] Girmenia C, Rossolini G M, Piciocchi A, et al. Infections by carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in SCT recipients: a nationwide retrospective survey from Italy[J]. *Bone Marrow Transplant*, 2015, 50(2): 282
- [13] Jiao Y, Qin Y, Liu J, et al. Risk factors for carbapenem-resistant infection/colonization and predictors of mortality: a retrospective study[J]. *Pathog Glob Health*, 2015, 109(2): 68
- [14] 钟秀君, 汤杰, 顾克菊, 等. 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌的耐药性及预后相关因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(6): 1201
- [15] 聂佳. 耐碳青霉烯的肺炎克雷伯菌感染 1 例[J]. *中华肺部疾病杂志(电子版)*, 2016(1): 101
- (2018-07-17 收稿)