

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.04.021

View this article at: http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2019.04.021

2013 至 2017 年血流感染肺炎克雷伯菌分布及耐药性

沈俊¹, 李心愿¹, 孔子艳¹, 杨荣胜², 康海全²

(徐州医科大学 1. 医学技术学院, 江苏 徐州 221004; 2. 附属医院检验科, 江苏 徐州 221002)

[摘要] 目的: 分析肺炎克雷伯菌所致血流感染(bloodstream infections, BSI)患者的科室分布及其耐药性特征, 为临床医生合理用药提供实验室依据。方法: 回顾性分析2013年1月至2017年12月期间徐州医科大学附属医院(简称“我院”)肺炎克雷伯菌致BSI病例的临床资料, 对其耐药变化趋势, 以及产超广谱β内酰胺酶(extended spectrum β-lactamase, ESBL)和碳青霉烯酶的特点进行分析。结果: 患者血液中检出肺炎克雷伯菌共332株, 主要来源于重症医学ICU(21%)、急诊ICU(18%)和感染病科(8%)。5年中肺炎克雷伯菌对阿米卡星和碳青霉烯类抗菌药物耐药率较低, 分别为20%和30%。产ESBL菌株137株, 占42.55%, 对常用抗菌药物的耐药率显著高于非产ESBL菌株($P<0.01$)。碳青霉烯类耐药菌株99株, 占27.4%, 对常用抗菌药物的耐药率均高于敏感株($P<0.01$), 对四环素、妥布霉素、阿米卡星和复方新诺明耐药率较低, 分别为26.3%, 68%, 37.4%和57.1%。结论: 我院2013至2017年患者血液中肺炎克雷伯菌检出率以重症医学ICU、急诊ICU和感染病科为最高。BSI的肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类抗菌药物及阿米卡星的耐药率较低, 碳青霉烯类抗菌药物耐药的菌株对四环素、妥布霉素、阿米卡星和复方新诺明尚有一定敏感性。

[关键词] 肺炎克雷伯菌; 血流感染; 耐药性

Distribution and drug resistance of *Klebsiella pneumoniae* in bloodstream infection from 2013 to 2017

SHEN Jun¹, LI Xinyuan¹, KONG Ziyang¹, YANG Rongsheng², KANG Haiquan²

(1. Medical Technology School, Xuzhou Medical University, Xuzhou Jiangsu 221004; 2. Department of Clinical Laboratory, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou Jiangsu 221002, China)

Abstract **Objective:** To analyze the clinical distribution and antimicrobial resistance of bloodstream infections (BSI) caused by *Klebsiella pneumoniae*, so as to provide evidence for clinical empirical use of antibiotics. **Methods:** Data of 332 *Klebsiella pneumoniae* isolates from BSI patients in Xuzhou Medical University Affiliated Hospital from January 2013 to December 2017 was analyzed retrospectively, including patients' clinical data, antimicrobial susceptibility test, ESBLs phenotype confirmation as well as drug resistance phenotype of carbapenem. **Results:** A total of 332 strains of *Klebsiella pneumoniae* were isolated from the blood of patients, mainly from ICU (21%), EICU(18%) and infectious

收稿日期 (Date of reception): 2018-11-01

通信作者 (Corresponding author): 杨荣胜, Email: 517621263@qq.com; 康海全, Email: hqk811029@163.com

基金项目 (Foundation item): 国家自然科学基金 (81471994); 徐州市科技计划项目 (KC16SH019)。This work was supported by the National Natural Science Foundation (81471994) and Xuzhou Science and Technology Project (KC16SH019), China.

disease department (8%). The antibiotic resistance rate of *Klebsiella pneumoniae* to amikacin and carbapenems was relatively low in 5 years (20% and 30%, respectively); 137 ESBL-producing strains were isolated, accounting for 42.55%, whose drug resistance rate of common antibacterial drugs was significantly higher than that of non-ESBL-producing strains ($P < 0.01$). Carbapenem-resistant strains isolated were 99 strains, accounting for 27.4%. The drug resistance rate of common antimicrobial strains was higher than that of Carbapenem-sensitive strains ($P < 0.01$). The drug resistance rate of tetracycline, tobramycin, amikacin and compound xinomin was lower, 26.3%, 68%, 37.4% and 57.1%, respectively. **Conclusion:** *Klebsiella pneumoniae* BSI was mainly found in the ICU, EICU and infectious diseases department in this hospital during 2013 and 2017, the resistant rate of which to carbapenem and amikacin were relatively low. Carbapenem-resistant strains were still relatively sensitive to tetracycline, tobramycin, amikacin and sulfamethoxazole.

Keywords *Klebsiella pneumoniae*; bloodstream infection; drug resistance

肺炎克雷伯菌是临床常见的病原菌,可引起严重的社区获得性肺炎,同时肺炎克雷伯菌也是医院感染的重要病原菌。随着广谱抗菌药物的广泛使用,多重耐药的肺炎克雷伯菌的分离率逐年增加,其引起的以ICU患者为代表的免疫力低下、长时间住院患者的严重感染也给临床治疗带来了严峻的挑战^[1-2]。近年来,肺炎克雷伯菌引起的血流感染(bloodstream infections, BSI)发生率明显增加,肺炎克雷伯菌已成为引起BSI的主要病原菌之一^[3]。目前关于肺炎克雷伯菌的耐药性研究多集中在下呼吸道标本,但由于下呼吸道标本无法准确区别感染与定植,并不能准确反映其耐药性,故本文选取肺炎克雷伯菌所致的BSI,准确反映其耐药性及变化趋势。本研究回顾性分析了2013年1月至2017年12月期间徐州医科大学附属医院(简称“我院”)332例肺炎克雷伯菌BSI患者的临床资料、药敏特征、产超广谱 β 内酰胺酶(extended spectrum β -lactamase, ESBL)情况及碳青霉烯类抗菌药物耐药情况。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 菌株来源及临床资料

送检血培养标本均来自2013年1月至2017年12月我院的住院患者。选择期间血培养标本分离出肺炎克雷伯菌的病例,回顾性调查入选病例住院科室、药敏试验结果等资料。质控菌株为大肠埃希菌ATCC25922、肺炎克雷伯菌ATCC700603、铜绿假单胞菌ATCC27853,均为本实验室保存。本研究通过我院医学伦理委员会论证并通过批准。

1.1.2 仪器与试剂

仪器包括血培养仪BACTEC FX(BD公司)、细

菌质谱检定仪(BRUKER)、全自动细菌药敏分析仪VITEK2 Compact及配套药敏卡(法国梅里埃公司)。

1.2 方法

1.2.1 标本采集与菌株分离

按照最新版《临床微生物室血培养操作规范》进行血培养标本采集与培养。对符合采血指征的疑似感染患者及时送检血培养标本,严格按照“双侧双瓶”原则,每瓶采血量8~10 mL(儿童一般仅送检需氧瓶,根据具体情况考虑送检厌氧瓶,采血量不超过总血量的1%)。标本接收后接种血培养仪,对报阳的血培养瓶及时转种血平板(厌氧瓶报阳转种后放入厌氧袋),放入CO₂培养箱培养。5 d未报阳的记为阴性。

1.2.2 菌株鉴定

使用细菌质谱检定仪进行菌株鉴定。

1.2.3 药物敏感试验

采用VITEK2 Compact全自动微生物分析仪及其配套的药敏卡进行药敏试验,药敏结果参照最新版美国临床实验室标准化协会(CLSI)指导原则^[4-8]。

1.2.4 ESBL表型确认试验

使用VITEK2 Compact全自动微生物分析仪及其配套的药敏卡进行测定,并依照CLSI的标准判读结果。分别测定头孢曲松、头孢曲松/克拉维酸、头孢他啶、头孢他啶/克拉维酸最低抑菌浓度(minimal inhibitory concentration, MIC),不含克拉维酸与含克拉维酸的MIC比值 ≥ 8 ,可确认为产ESBL菌株。

1.3 统计学处理

应用WHONET 5.6软件分析细菌耐药数据,组间比较应用SPSS 17.0软件,采用 χ^2 和Fisher确切概

率法检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。药敏统计删除重复菌株。

2 结果

2.1 血培养标本分离结果

2013年1月至2017年12月在我院住院患者所有送检血培养标本中, 共分离出非重复肺炎克雷伯菌332株。

2.2 病区分布

研究时间段内从我院分离出的332株肺炎克雷伯菌广泛分布于我院各个科室, 主要来源于病区ICU、血液内科和急诊ICU, 分别占21.4%, 18.3%和17.8%(表1)。

2.3 肺炎克雷伯菌耐药情况

不同年份造成BSI的肺炎克雷伯菌耐药率见表2。结果显示: 历年肺炎克雷伯菌对头孢噻肟、头孢他啶等1~3代头孢菌素耐药明显, 耐药率基本均在50%以上; 对第4代头孢菌素头孢吡肟的耐药率也较高, 但呈现迅速下降趋势; 对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率基本稳定在23%~33%, 且有

缓慢下降的趋势; 2014至2017年期间, 肺炎克雷伯菌对阿米卡星的耐药率近年处于较低水平, 为10%~20%。

2.4 产ESBLs肺炎克雷伯菌耐药性分析

2013年1月至2017年12月从血液标本中分离出的332株肺炎克雷伯菌中, 共有产ESBL菌株137株, 占42.55%。产ESBLs菌株对头孢类、氨基糖苷类等具有较高的耐药率, 非产ESBLs菌株对大多数抗菌药物较为敏感。产ESBLs菌株的耐药率显著高于非产ESBLs菌株的耐药率($P < 0.05$, 表3)。

表1 322株肺炎克雷伯菌的标本病区分布

Table 1 Distribution of 322 *K. pneumoniae* in department

病区	株数	构成比/%
病区ICU	71	21.4
血液内科	61	18.3
急诊ICU	59	17.8
感染病科	25	7.5
泌尿外科	14	4.2
其他	102	30.7

表2 2013至2017年肺炎克雷伯菌对常用抗菌药物的耐药情况

Table 2 Antimicrobial resistance of *K. pneumoniae* during 2013 and 2017

抗菌药物	样本数(耐药率/%)				
	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
头孢西丁	46 (45.0)	56 (40.0)	69 (49.3)	69 (34.8)	72 (13.3)
头孢他啶	46 (60.9)	57 (54.4)	71 (66.7)	69 (54.2)	63 (47.6)
头孢曲松	46 (82.0)	56 (80.0)	69 (71.0)	69 (46.4)	76 (57.7)
头孢噻肟	46 (78.3)	56 (62.5)	71 (76.9)	71 (67.5)	71 (61.5)
头孢吡肟	44 (72.7)	57 (56.1)	82 (48.8)	71 (32.4)	76 (38.5)
氨曲南	46 (65.2)	55 (58.2)	65 (55.4)	71 (38.1)	76 (44.9)
亚胺培南	46 (32.6)	56 (28.6)	82 (31.7)	71 (23.9)	76 (23.1)
美罗培南	45 (33.3)	57 (29.8)	73 (40.0)	68 (28.2)	72 (23.1)
阿米卡星	46 (14.8)	57 (17.5)	82 (11.0)	71 (14.1)	75 (16.0)
庆大霉素	46 (67.4)	54 (33.3)	65 (56.9)	70 (40.0)	76 (46.2)
环丙沙星	46 (71.7)	57 (49.1)	82 (62.2)	70 (41.4)	76 (43.6)
妥布霉素	46 (40.0)	56 (36.7)	52 (38.5)	68 (35.6)	78 (34.6)
左旋氧氟沙星	46 (63.0)	57 (43.9)	82 (57.3)	71 (38.0)	76 (38.5)

表3 2013至2017年产ESBLs与非产ESBLs肺炎克雷伯菌耐药性比较

Table 3 Comparison of antibiotic resistance of ESBL-producing and non-ESBL-producing strains during 2013 and 2017

抗菌药物	产ESBLs菌株(n=137)		非产ESBLs菌株(n=195)		P
	耐药菌株数	耐药率/%	耐药菌株数	耐药率/%	
头孢曲松	137	100.0	0	0.0	<0.001
头孢噻肟	26	92.9	0	0.0	<0.001
头孢他啶	51	77.3	0	0.0	<0.001
头孢吡肟	93	67.9	0	0.0	<0.001
头孢西丁	60	61.2	6	8.7	<0.001
哌拉西林/他唑巴坦	73	53.3	1	1.1	<0.001
亚胺培南	65	47.4	0	0.0	<0.001
美罗培南	23	53.5	0	0.0	<0.001
四环素	19	67.9	5	35.7	0.047
妥布霉素	61	55.5	0	0.0	<0.001
阿米卡星	33	24.4	0	0.0	<0.001
环丙沙星	112	81.8	3	3.2	<0.001
左旋氧氟沙星	101	73.7	3	3.2	<0.001
氨曲南	98	80.3	0	0.0	<0.001
复方新诺明	103	75.2	13	14	<0.001

2.5 碳青霉烯类抗生素耐药与敏感菌株耐药性分析

2013至2017年期间共从血液标本中分离出耐碳青霉烯类抗菌药物的肺炎克雷伯菌(CRKP)91株(亚胺培南和美罗培南中任意一种耐药即判断为碳青霉烯类耐药),占27.4%。碳青霉烯类耐药株对头

孢类等常用抗菌药物的耐药率较高,多高于80%,且耐药率大于敏感株(CSKP, $P<0.05$),但两者对复方新诺明的耐药率差异无统计学意义。CRKP对四环素妥布霉素、阿米卡星和复方新诺明耐药率较低,分别为26.3%, 68%, 37.4%和57.1%(表4)。

表4 碳青霉烯类抗生素耐药肺炎克雷伯菌对常用抗生素的耐药性分析

Table 4 Comparison of antibiotic resistance of carbapenem-resistant and sensitive strains during 2013 and 2017

抗菌药物	CRKP (n=91)		CSKP (n=241)		P
	耐药菌株数	耐药率/%	耐药菌株数	耐药率/%	
头孢曲松	64	100.0	71	43.3	<0.001
头孢噻肟	38	100.0	59	56.2	<0.001
头孢他啶	57	100.0	50	36.2	<0.001
头孢吡肟	89	97.8	65	27.5	<0.001
头孢西丁	45	93.8	19	16.2	<0.001
哌拉西林/他唑巴坦	89	98.9	24	10.1	<0.001
亚胺培南	91	100.0	0	0.0	<0.001
美罗培南	82	100.0	0	0.0	<0.001

续表4

抗菌药物	CRKP (n=91)		CSKP (n=241)		P
	耐药菌株数	耐药率/%	耐药菌株数	耐药率/%	
四环素	10	26.3	62	59.0	0.001
妥布霉素	34	68.0	27	18.4	<0.001
阿米卡星	34	37.4	20	8.5	<0.001
环丙沙星	89	97.8	83	34.9	<0.001
左旋氧氟沙星	86	94.5	68	28.6	<0.001
氨曲南	80	96.4	77	33.5	<0.001
复方新诺明	52	57.1	108	45.4	0.056

3 讨论

近年来, KP致BSI的发生率持续增长, 2013年1月至2017年12月期间, 我院住院患者所有送检血培养标本共分离出肺炎克雷伯菌332株, 其中来自重症医学ICU和急诊ICU的菌株占总数的40%。入住ICU的患者病情重、自身抵抗力低, 多伴有严重的基础疾病或经历重大手术, 生命体征极不稳定, 需要应用血液透析导管、中心静脉导管等侵入性操作, 增加了感染的可能性^[9-10]。对此, 我院应规范侵入性器械和ICU病房环境的管理, 最大程度地降低血液透析导管相关BSI的发生率。

由于广谱抗生素的大量使用, 多重耐药、广泛耐药、碳青霉烯类耐药肺炎克雷伯菌不断产生。2013至2017年的数据显示: 我院从血液标本中分离的肺炎克雷伯菌对青霉素类和1~3代头孢菌素耐药明显, 长期处在高于50%的状态; 对第4代头孢菌素头孢吡肟的耐药率也较高, 但呈现迅速下降趋势, 其差异具有统计学意义($P < 0.05$); 碳青霉烯类药物对 β -内酰胺酶具有高度的稳定性, 被广泛应用于治疗产ESBL株造成的感染。数据^[11-14]显示: 近年来我院肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类药物的耐药率稳定在23%~33%, 且有下降的趋势, 但仍高于每年的CHINET检测数据(10%~15.4%); 2014年后对阿米卡星的耐药率低于20%, 为我院检测耐药性的药物之最低, 提示合理使用阿米卡星是目前我院治疗肺炎克雷伯菌感染的有效策略之一。

ESBLs是一种由质粒介导的丝氨酸蛋白衍生物, 能水解第3代头孢菌素、氨曲南等抗生素, 但又能被克拉维酸抑制^[15]。随着临床各类抗菌药物的广泛应用, 产ESBLs菌株的检出率在过去几十年中急剧增加, 已成为重要的公共健康威胁。我院

血液标本中分离出的肺炎克雷伯菌ESBLs检出率为42.55%, 与张小兵等^[16]报道的2013至2015年中山大学附属东华医院的43.6%相近, 但与王莉洁等^[17]报道的2014至2015年解放军总医院的24.8%差距较大, 这可能与不同地区、不同级别医院间用药习惯的不同有关。由数据可看出, 我院产ESBLs菌株头孢类、氨曲南等有较高的耐药率, 而对碳青霉烯类、阿米卡星等抗菌药物的敏感性较高。

碳青霉烯类抗菌药物因抗菌谱广、抗菌活性强, 且具有一定抵抗 β -内酰胺酶水解的能力, 长期以来被用于治疗产ESBLs菌株引起的严重感染和侵袭性感染, 在临床上应用十分广泛。但近年来碳青霉烯类抗菌药物耐药菌株大量出现并在医院环境中广泛蔓延, 已成为最具威胁的医院感染致病菌之一, 给临床治疗带来了巨大的挑战。本研究显示: 2013至2017年期间我院从血液中分离的CRKP占27.4%, 高于郑思涵等^[18]报道的2014至2016年大连地区的20.42%, 显示了地区间用药习惯的差异。对四环素、妥布霉素、阿米卡星和复方新诺明耐药率较低, 分别为26.3%, 68%, 37.4%和57.1%, 提示我院CRKP对此四种抗菌药物尚有一定敏感性。研究^[19]表明: CRKP单药治疗和联合治疗患者的病死率分别为49.1%和18.3%, 我院在治疗CRKP引起的感染时可重视多种抗菌药物联用的治疗方法, 以提高治愈率。

综上所述, 我院肺炎克雷伯菌耐药形势较为严峻, 为遏制肺炎克雷伯菌耐药趋势, 避免其在医院内的流行, 应继续加强耐药性监测, 掌握肺炎克雷伯菌耐药性变迁规律, 进行流行病学调查, 了解其传播规律, 合理使用抗生素, 以减少细菌耐药株的出现。对于疑似BSI的患者, 应及时送检, 并根据本地区、本专业感染特性及体外药敏结果选择抗菌药物, 做到合理、有效用药。

参考文献

- Daikos GL, Markogiannakis A, Souli M, et al. Bloodstream infections caused by carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae*: a clinical perspective[J]. *Expert Rev Anti Infect Ther*, 2012, 10(12): 1393-1404.
- 查翔远, 宋有良, 林建, 等. 肺炎克雷伯菌血流感染的临床分布及耐药性分析[J]. *安徽医学*, 2015, 8(1): 71-74.
ZHA Xiangyuan, SONG Youliang, LIN Jian, et al. Analysis of clinical distribution and drug resistance of bloodstream infections caused by *Klebsiella pneumoniae*[J]. *Anhui Medical Journal*, 2015, 8(1): 71-74.
- 邓林强, 陈益国, 陈会, 等. 某院不同病区由肺炎克雷伯菌引起血流感染的相关分析[J]. *中国抗生素杂志*, 2018, 43(5): 630-634.
DENG Linqiang, CHEN Yiguo, CHEN Hui, et al. Analysis of bloodstream infections caused by *Klebsiella pneumoniae* in different wards of a hospital[J]. *Chinese Journal of Antibiotics*, 2018, 43(5): 630-634.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing[S]. M100-S23, Wayne, PA: CLSI, 2013.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing[S]. M100-S24, Wayne, PA: CLSI, 2014.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing[S]. M100-S25, Wayne, PA: CLSI, 2015.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing[S]. M100-S26, Wayne, PA: CLSI, 2016.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing[S]. M100-S27, Wayne, PA: CLSI, 2017.
- 蒋志华, 廖喻, 王桥生, 等. ICU血液透析导管相关血流感染危险因素分析与干预[J]. *中华医院感染学杂志*, 2016, 26(16): 3824-3826.
JIANG Zhihua, LIAO Yu, WANG Qiaosheng, et al. Risk factors of hemodialysis catheter-related bloodstream infections in ICU and interventions[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2016, 26(16): 3824-3826.
- 徐英. ICU中心静脉导管相关性感染的危险因素分析与护理[J]. *实用临床医药杂志*, 2016, 20(14): 155-156.
XU Ying. Risk factors analysis and nursing care of central venous catheter related infection in ICU[J]. *Journal of Clinical Medicine in Practice*, 2016, 20(14): 155-156.
- 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): 365-374.
HU Fupin, ZHU Demei, WANG Fu, et al. CHINET 2013 surveillance of bacteria resistance in China[J]. *Chinese Journal of Infection and Chemotherapy*, 2014, 14(5): 365-374.
- 胡付品, 朱德妹, 汪复, 等. 2014年CHINET中国细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2015, 15(5): 401-410.
HU Fupin, ZHU Demei, WANG Fu, et al. CHINET 2014 surveillance of bacteria resistance in China[J]. *Chinese Journal of Infection and Chemotherapy*, 2015, 15(5): 401-410.
- 胡付品, 朱德妹, 汪复, 等. 2015年CHINET细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2016, 16(6): 685-694.
HU Fupin, ZHU Demei, WANG Fu, et al. CHINET 2015 surveillance of bacteria resistance in China[J]. *Chinese Journal of Infection and Chemotherapy*, 2016, 16(6): 685-694.
- 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): 481-491.
HU Fupin, GUO Yan, ZHU Demei, et al. CHINET 2016 surveillance of bacteria resistance in China[J]. *Chinese Journal of Infection and Chemotherapy*, 2017, 17(5): 481-491.
- Pana ZD, Zaoutis T. Treatment of extended-spectrum β -lactamase-producing Enterobacteriaceae (ESBLs) infections: what have we learned until now?[J]. *F1000Res*, 2018, 7.
- 张小兵, 唐世龙, 卢强, 等. 肺炎克雷伯菌所致外科血流感染的临床特点及细菌耐药性[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2017, 17(4): 361-364.
ZHANG Xiaobing, TANG Shilong, LU Qiang, et al. Clinical characteristics and antimicrobial resistance profile of nosocomial bloodstream infections caused by *Klebsiella pneumoniae* in surgical patients[J]. *Chinese Journal of Infection and Chemotherapy*, 2017, 17(4): 361-364.
- 王莉洁, 梁志欣, 喻航, 等. 大肠埃希菌与肺炎克雷伯菌血流感染的临床特征及耐药性比较[J]. *解放军医学院学报*, 2017, 38(4): 306-308.
WANG Lijie, LIANG Zhixin, YU Hang, et al. Bloodstream infection caused by *Escherichia coli* versus *Klebsiella pneumoniae*: clinical characteristics and drug resistance[J]. *Academic Journal of Chinese PLA Medical School*, 2017, 38(4): 306-308.
- 郑思涵, 徐晖. 2014-2016年大连地区血流感染肺炎克雷伯菌的耐药性特征分析[J]. *中国微生态学杂志*, 2018, 30(1): 51-55.
ZHENG Sihuan, XU Hui. Antimicrobial resistance of *Klebsiella pneumoniae* isolated from bloodstream infection in Dalian from 2014 to 2016[J]. *Chinese Journal of Microecology*, 2018, 30(1): 51-55.
- Petrosillo N, Giannella M, Lewis R, et al. Treatment of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*: the state of the art[J]. *Expert Rev Anti Infect Ther*, 2013, 11(2): 159-177.

本文引用: 沈俊, 李心愿, 孔子艳, 杨荣胜, 康海全. 2013至2017年血流感染肺炎克雷伯菌分布及耐药性[J]. *临床与病理杂志*, 2019, 39(4): 814-819. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.04.021

Cite this article as: SHEN Jun, LI Xinyuan, KONG Ziyuan, YANG Rongsheng, KANG Haiquan. Distribution and drug resistance of *Klebsiella pneumoniae* in bloodstream infection from 2013 to 2017[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2019, 39(4): 814-819. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.04.021