

肺炎克雷伯菌血流感染临床特点及死亡危险因素分析*

任静¹ 黄芬² 徐静³

(1. 中国科学技术大学附属第一医院·安徽省立医院感染病医院感染性疾病病区, 安徽 合肥 230000;

2. 安徽医科大学流行病学与卫生统计学系, 安徽 合肥 230032; 3. 中国科学技术大学附属第一医院·安徽省立医院感染病科, 安徽 合肥 230001)

【摘要】 目的 分析肺炎克雷伯菌导致的血流感染的临床特点及 CRKP 血流感染的死亡危险因素。方法 收集 2020 年 7 月~2021 年 12 月的 136 例 KPBSI 住院患者的病例资料, 分为 CSKP 组和 CRKP 组, 并比较两组在科室分布、基础疾病、合并感染部位、易感因素等方面的异同。再根据血流感染 90 d 后的预后将 CRKP 组分为存活组和死亡组 2 个亚组, 并分析 CRKP 的死亡危险因素。结果 在入住 ICU、合并肺部感染、腹腔感染、重症心脑血管疾病、危重症烧伤及创伤、插管(胃管、尿管、深静脉置管、胸腹腔穿刺)、气管插管/气管切开、外科手术等方面的患者比例, CRKP 组均显著高于 CSKP 组($P < 0.05$)。反之, 在合并肝胆道感染、血液/实体恶性肿瘤、化疗、介入手术(胆道支架植入、脓肿穿刺引流等)等方面的患者比例, CSKP 组均显著高于 CRKP 组($P < 0.05$)。多因素关联分析的结果提示合并多脏器功能障碍综合征($OR = 46.409, 95\%CI: 4.061 \sim 530.340, P = 0.002$)是导致 CRKP 患者死亡的独立危险因素。结论 CRKP 多分布于 ICU, 肺部及腹腔感染为其常见的合并感染部位; 合并重症心脑血管疾病、危重症烧伤、创伤的患者容易出现 CRKP 的感染; 各类插管、气管插管/气管切开是 CRKP 产生的医源性因素; 合并多脏器功能障碍综合征为 CRKP 的独立死亡危险因素。

【关键词】 血流感染; 肺炎克雷伯菌; 耐碳青霉烯类; 临床特点; 危险因素

【中图分类号】 R563 **【文献标志码】** A **DOI:** 10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2023. 01. 015

Clinical characteristics of Klebsiella pneumoniae-induced bloodstream infection and its analysis of risk factors for death

REN Jing¹, HUANG Fen², XU Jing³

(1. Infectious Diseases Ward of the Infection Hospital, Anhui Provincial Hospital The First Affiliated Hospital of USTC, Hefei 230000, China;

2. Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Anhui Medical University, Hefei 230032, China;

3. Department of Infectious Disease, The First Affiliated Hospital of USTC, Hefei 230001, China)

【Abstract】 **Objective** To analyze the clinical characteristics of bloodstream infections caused by Klebsiella pneumoniae and the risk factors for mortality in CRKP bloodstream infections. **Methods** Data of 136 hospitalized KPBSI patients from July 2020 to December 2021 were collected. The patients were divided into CSKP group and CRKP group, and the differences and similarities between the two groups were compared in department distribution, basic diseases, co-infected sites, susceptibility factors and other aspects. Then the CRKP group was divided into two subgroups, survival group and death group, according to the prognosis after 90 days of bloodstream infection, and the risk factors of death of CRKP were analyzed. **Results** In terms of hospitalization in ICU, combined pulmonary infection, abdominal infection, severe cardiovascular and cerebrovascular disease, critical burns and trauma, intubation (gastric tube, urinary catheter, deep vein placement, thoracoabdominal puncture), tracheal intubation/tracheotomy, and surgical procedures, the proportion of patients in the CRKP group was significantly higher than that in the CSKP group ($P < 0.05$). Conversely, the

基金项目:安徽省高校学科(专业)拔尖人才学术资助项目(gxbjZD09)

通讯作者:徐静,医学博士,主任医师,硕士研究生导师, E-mail: xj3979@163.com

引用本文:任静,黄芬,徐静.肺炎克雷伯菌血流感染临床特点及死亡危险因素分析[J].西部医学,2023,35(1):87-91,96. DOI:10. 3969/j. issn.

1672-3511. 2023. 01. 015

proportion of patients with combined hepatobiliary tract infection, hematologic/solid malignancies, chemotherapy, and interventional procedures (biliary stenting, abscess puncture and drainage, etc.) was significantly higher in the CSKP group than in the CRKP group ($P < 0.05$). The results of multifactorial association analysis suggested that combined multiple organ dysfunction syndrome ($OR = 46.41$, $95\%CI: 4.061 \sim 530.340$, $P = 0.002$) was an independent risk factor for death in patients with CRKP. **Conclusion** CRKP is mostly distributed in ICU. Lung and abdominal infection are the common co-infection sites. Patients with severe cardiovascular and cerebrovascular disease, critical burns and trauma are prone to CRKP infection. All kinds of intubation, endotracheal intubation / tracheotomy are iatrogenic factors of CRKP. Multiple organ dysfunction syndrome was an independent risk factor for death in CRKP.

【Key words】 Bloodstream infection; Klebsiella pneumoniae; Carbapenem resistant; Clinical characteristics; Risk factors

肺炎克雷伯菌(Klebsiella pneumonia, KP)是革兰氏阴性菌(Gram negative bacterium, GNB)中引起血流感染(Bloodstream infections, BSI)的重要病原体之一,仅次于大肠埃希菌^[1-2]。肺炎克雷伯菌血流感染(KPBSI)临床进展迅速,严重时可出现感染性休克、多脏器功能衰竭甚至死亡。近年来,由于侵袭性诊疗操作、广谱抗生素的应用等,耐碳青霉烯类 KP(Carbapenem-resistant klebsiella pneumoniae, CRKP)检出率越来越高^[3-4];2018 年 CHINET 中国细菌耐药性监测^[5]里提到肺炎克雷伯菌对亚胺培南及美罗培南耐药率从 2005 年的 3.0%、2.9% 分别升高至 2018 年的 25.0%、26.3%。有研究表明^[6],血流感染 CRKP 的患者 30 天病死率高达 40%,对患者生存构成了极大的威胁,对临床医生构成极大的挑战。本研究对确诊的 KPBSI 的住院患者的病历资料进行回顾性分析,了解 KPBSI 的临床特点及 CRKP 血流感染患者的死亡危险因素,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 通过中国科学技术大学第一附属医院·安徽省立医院微生物系统检索 2020 年 7 月~2021 年 12 月血培养提示 KP 的住院患者,收集其临床资料并进行分析。纳入标准:KPBSI 的诊断标准^[7]如下,血培养提示肺炎克雷伯菌,且合并下列条件之一,①体温 > 38 度或者小于 36 度。②可以从该患者身上找到病原菌的入侵门户或迁徙性病灶。③患者有显著的全身中毒症状但找不到感染病灶。④有皮疹或者出血点、肝脾大、血液中性粒细胞升高伴有核左移。⑤患者收缩压 < 90 mmHg 或较入院之前的收缩压下降幅度 > 40 mmHg。⑥年龄 ≥ 18 岁,血培养提示 KP,并以第一次血培养阳性的药敏为准。排除标准:①年龄 < 18 岁。②孕妇。③病例信息不完整,满足上述排除标准中的任何一项可被排除。

1.2 研究方法 碳青霉烯类耐药是指对任一碳青霉烯类抗生素(如亚胺培南、美罗培南、厄他培南耐药)。本研究共纳入 136 例患者,根据药敏结果中是否对碳

青霉烯类抗生素耐药将 KPBSI 患者分为(碳青霉烯类敏感 KP)CSKP 组 88 例和(耐碳青霉烯类 KP)CRKP 组 48 例,收集两组患者的病历资料,包括患者的性别、年龄、入住科室、合并其他部位感染、基础疾病、侵入性操作、外科手术、化疗、激素及免疫抑制剂应用、是否合并感染性休克、是否出现多脏器功能损害等。

1.3 细菌检测方法 采用 VITEK Compact2 全自动微生物鉴定药敏仪(规格型号:VITEK Compact2 System)、对细菌进行鉴定及药敏的是 G-鉴定卡(GN,批号:2411793203)、G-药敏卡(AST-N334,批号:7741796103),仪器及卡片均从法国梅里埃公司购买;细菌培养的血平板、巧克力平板购自合肥天达公司。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析。正态分布计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验,非正态分布的计量资料 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,采用秩和检验,计数资料比较采用 χ^2 检验;对两组患者的多项指标进行单因素分析,单因素分析差异有统计学意义的指标纳入多因素 Logistic 回归分析,计算死亡独立危险因素的 P 值、比值比(OR)、置信区间 $[95\%CI]$ 、 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 136 例 KPBSI 患者中,男性 87 例(63.97%),女性 49 例(36.03%),平均年龄(62.05 ± 14.7)岁。136 例患者分布在 21 个科室,分布最多的科室排名前五位的为重症监护室(ICU)30 例(22.06%)、血液科 29 例(21.32%)、感染病科 10 例(7.35%)、胆胰外科 9 例(6.62%)、介入科 9 例(6.62%)。其中 CRKP 组分布最多的科室为 ICU,CSKP 分布最多的科室为血液科,见表 1。

2.2 两组患者感染部位比较 CSKP 组中 57 例(64.77%)患者同时合并其他部位感染,其中合并肺部感染最多,其次是合并胆道感染。CRKP 组中 43 例(89.58%)患者合并其他部位感染,其中合并肺部感染最多,其次是合并腹腔感染。由此推测血流感染的

表 1 136 例患者的一般资料及科室分布 [$n(\times 10^{-2})$]

Table 1 General information and department distribution of 136 patients

项目	CSKP 组 ($n=88$)	CRKP 组 ($n=48$)
性别		
男	57(64.77)	30(62.50)
女	31(35.23)	18(37.50)
科室		
血液内科	27(30.68)	2(4.17)
介入科	9(10.23)	0(0.00)
胆胰外科	8(9.09)	1(2.08)
泌尿外科	2(2.27)	3(6.25)
肿瘤科	5(5.68)	0(0.00)
消化内科	1(1.14)	1(2.08)
ICU	4(4.55)	26(54.17)
创伤骨科	1(1.14)	0(0.00)
呼吸内科	1(1.14)	2(4.17)
神经外科	1(1.14)	3(6.25)
肾内科	2(2.27)	1(2.08)
神经内科	2(2.27)	1(2.08)
急诊内科	5(5.68)	0(0.00)
内分泌科	1(1.14)	0(0.00)
中医科	2(2.27)	0(0.00)
肝脏外科	7(7.95)	1(2.08)
感染科	8(9.09)	2(4.17)
急诊外科	2(2.27)	0(0.00)
烧伤整形科	0(0.00)	1(2.08)
胃肠外科	0(0.00)	2(4.17)

原发病灶多见于呼吸系统感染、腹腔感染及胆道系统感染。CRKP 组合并有肺部感染、腹腔感染的患者比例高于 CSKP 组,而 CSKP 组合并肝及胆道感染的患者比例高于 CRKP 组,差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 2。

表 2 两组合并其他感染部位的比较 [$n(\times 10^{-2})$]

Table 2 Comparison of two groups in combination with other infection sites

感染部位	CSKP 组 ($n=88$)	CRKP 组 ($n=48$)	χ^2	P
肺部感染	23(26.14)	36(75.00)	30.19	<0.001
腹腔感染	11(12.50)	14(29.17)	5.75	0.016
尿路感染	4(4.55)	1(2.08)	0.53	0.466
肝脓肿	7(7.95)	0(0.00)	4.03	0.045
胆道感染	13(14.77)	0(0.00)	7.31	0.007
颅内感染	0(0.00)	2(4.17)	3.13	0.053
皮肤软组织感染	1(1.14)	3(6.25)	2.85	0.092
盆腔感染	2(2.27)	0(0.00)	1.11	0.203
胰腺脓肿	1(1.14)	1(2.08)	0.19	0.661
肠道感染	3(3.41)	1(2.08)	0.17	0.677
导管感染	1(1.14)	0(0.00)	0.55	0.459
切口感染	2(2.27)	0(0.00)	1.09	0.295

2.3 两组患者合并基础疾病比较 CSKP 组中 95.45% 的患者合并有基础疾病;CRKP 组中 93.75% 的患者合并有基础疾病。CSKP 组中合并有恶性肿瘤疾病患者比例 (62.50%) 高于 CRKP 组 (25%),差异具有统计学意义 ($P < 0.05$);CRKP 中患有重症心脑

血管疾病(包括脑出血)和危重症烧伤、创伤患者比例 (58.33%) 高于 CSKP (12.50%) 组,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 3。由此可见,CSKP 多合并实体肿瘤、血液肿瘤、糖尿病、高血压、慢性肝病等;CRKP 多见于重症心血管疾病(包括脑出血)、高血压、危重症烧伤及创伤、糖尿病、实体肿瘤等。

表 3 两组患者合并基础疾病比较 [$n(\times 10^{-2})$]

Table 3 Comparison of basic diseases between the two groups

基础疾病	CSKP 组 ($n=88$)	CRKP 组 ($n=48$)	χ^2	P
糖尿病	21(23.83)	8(16.67)	0.96	0.327
高血压	12(13.64)	18(37.50)	10.29	0.375
重症心脑血管疾病(包括脑出血)	9(10.23)	19(39.58)	16.37	<0.001
实体肿瘤	29(32.95)	8(16.67)	4.16	0.041
血液肿瘤	26(29.55)	4(8.33)	5.32	0.021
风湿疾病	0(0.00)	2(4.17)	3.72	0.054
胆道结石	5(5.68)	2(4.17)	0.15	0.702
泌尿系结石	2(2.27)	1(2.08)	0.01	0.942
慢性肝病	10(11.36)	4(8.33)	0.31	0.578
肾衰竭	2(2.27)	2(4.17)	0.39	0.532
艾滋病	1(1.14)	1(2.08)	0.19	0.661
危重症烧伤、创伤	2(2.27)	9(18.75)	11.34	0.001

2.4 两组易感因素的比较 CRKP 组插管操作(如留置尿管、胃管、深静脉穿刺置管、胸腔穿刺)、外科手术(颅内血肿清除术、骨折切开复位、根治性膀胱切除、全子宫切除等)、气管插管/气管切开、入住 ICU 均高于 CSKP 组,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$);CSKP 组化疗、干细胞移植、介入手术(胆道支架植入、脓肿穿刺引流等)均高于 CRKP 组,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 4。

表 4 CSKP 与 CRKP 易感因素比较 [$n(\times 10^{-2})$]

Table 4 Comparison of susceptibility factors between CSKP and CRKP groups

易感因素	CSKP 组 ($n=88$)	CRKP 组 ($n=48$)	χ^2	P
插管(尿管、胃管、深静脉置管、胸腔穿刺、腹腔穿刺)	23(26.14)	36(75.00)	30.19	<0.001
化疗	28(31.82)	4(8.33)	9.52	0.002
外科手术(颅内血肿清除术、脏器切除等)	10(11.36)	16(33.33)	9.69	0.002
使用激素、免疫抑制剂	12(13.64)	4(8.33)	0.84	0.359
入住 ICU	10(11.36)	26(54.17)	29.24	<0.001
气管插管/气管切开	9(10.23)	33(68.75)	49.84	<0.001
干细胞移植	11(12.50)	0(0.00)	6.53	0.011
介入手术(胆道支架植入、脓肿穿刺引流等)	23(26.14)	3(6.25)	7.94	0.005

2.5 血流感染 CRKP 患者死亡危险因素分析 将 CRKP 组根据血流感染 90 d 后的预后情况分为死亡

组和存活组,分析其死亡危险因素,48 例中男性 30 例,女性 18 例;90 d 死亡 25 例,从出现血流感染到死亡平均时间 30 d,病死率 52.08%。单因素分析结果显示两组在外科手术、多脏器功能障碍综合征、感染

性休克方面差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 5。多因素分析提示合并有多脏器功能障碍综合征($OR = 46.41, 95\%CI: 4.061 \sim 530.340, P = 0.002$)是患者死亡的独立危险因素,见表 5。

表 5 CRKP 血流感染患者的死亡危险因素分析 [$n(\times 10^{-2})$]
Table 5 Analysis of death risk factors in the CRKP group with blood flow infection

人口学资料	存活组($n=23$)	死亡组($n=25$)	单因素			多因素		
			<i>P</i>	OR	95%CI	<i>P</i>	OR	95%CI
入住 ICU	16(69.57)	19(76.00)	0.254	2.133	0.580~7.848			
手术	11(47.83)	5(20.00)	0.046	0.273	0.076~0.978	0.053	0.095	0.009~1.028
合并疾病								
高血压	8(34.78)	11(44.00)	0.515	1.473	0.459~4.728			
糖尿病	3(13.04)	5(20.00)	0.521	1.667	0.350~7.930			
心血管疾病	3(13.04)	5(20.00)	0.521	0.600	0.126~2.855			
脑血管疾病	10(43.48)	4(16.00)	0.085	0.325	0.090~1.170			
血液恶性肿瘤	1(4.35)	3(12.00)	0.357	3.000	0.289~31.114			
实体恶性肿瘤	5(21.74)	2(8.00)	0.372	2.037	0.428~9.704			
慢性肾衰	1(4.35)	2(8.00)	0.607	1.913	0.162~22.630			
肺部感染	16(69.57)	21(84.00)	0.127	3.208	0.717~14.350			
呼吸衰竭	3(13.04)	8(32.00)	0.129	3.317	0.717~13.727			
腹腔感染	5(21.74)	9(36.00)	0.281	2.025	0.561~7.312			
感染性休克	6(26.09)	21(84.00)	0.000	14.875	3.604~61.39	0.262	3.333	0.407~27.303
多脏器功能障碍综合征	3(13.04)	22(88.00)	0.000	48.889	8.833~270.586	0.002	46.409	4.061~530.340
侵入性操作								
气管插管	10(43.48)	10(40.00)	0.807	0.867	0.275~2.734			
气管切开	12(52.17)	14(56.00)	0.790	1.167	0.374~3.637			
深静脉置管	12(52.17)	15(60.00)	0.790	1.167	0.374~3.637			
尿管	7(30.43)	7(28.00)	0.853	0.889	0.256~3.088			
胃管	7(30.43)	7(28.00)	0.606	0.732	0.224~2.397			
胸腔穿刺	4(17.39)	5(20.00)	0.882	0.900	0.223~3.626			
腹腔穿刺	5(21.74)	2(8.00)	0.372	0.491	0.103~2.339			
化疗	1(4.35)	2(8.00)	0.607	1.913	0.162~22.630			
激素/免疫抑制剂	1(4.35)	3(12.00)	0.357	3.000	0.289~31.114			

3 讨论

克雷伯菌属包括 KP、产酸克雷伯菌、解鸟氨酸克雷伯菌、土生克雷伯菌等, KP 是其中最为常见的一种,其生物学特征有以下几点:①形态染色:革兰阴性,卵圆形杆状,大小(0.5~0.8) $\mu\text{m} \times 12 \mu\text{m}$, 单独、成双或短链状排列。有较厚的荚膜,多数有菌毛无芽孢,无鞭毛。②培养特性:血平板上较大、圆形、凸起、灰白色、不溶血的菌落。③生化反应:氧化酶阴性,产酸产气;动力、 H_2S 、鸟氨酸、精氨酸均为阴性,尿素酶、赖氨酸实验、硝还实验阳性。

KP 在世界各地流行,发病率不断上升^[8],引起了临床工作者的关注:一方面,耐药菌检出率的增加^[9]使临床医生更难选择抗生素;另一方面,耐药 KP 感染的死亡率很高^[10]。因此,本研究收集了 KPBSI 患者的临床资料,进行回顾性分析其临床特征及死亡危险因素,有利于临床医生提高对该病的诊治能力。

CRKP 组分布最多的科室为 ICU,这可能是由于

ICU 患者使用了多种抗生素,曾患过严重的基础疾病,经历过重大的手术,或经历过创伤,还接受各种侵入性操作^[11-13]。而本研究中 CSKP 分布最多的科室为血液科,可能原因是血液科患者接受化疗,甚至激素、免疫抑制剂治疗,免疫功能受损,胃肠道黏膜屏障功能受损及中性粒细胞缺乏^[14-16]。另外本院血液科的 KP 对碳青霉烯类药物敏感性较高,可能与本院强有力的抗生素管理及本研究中收集的血液科 KPBSI 患者的住院次数尚少有关。

本研究表明,CRKP 组中肺部感染、腹腔感染高于 CSKP 组,原因是肺炎克雷伯菌多寄存于上呼吸道和肠道^[11],呼吸机表面、气管内套管是 CRKP 传播的重要危险因素^[17],而 CRKP 组的肺部感染患者 72.92% 都实施了机械通气、气道开放,病原菌可从呼吸道直接进入肺导致感染。CRKP 组的腹腔感染患者实施侵袭性操作、外科手术较多,导致机体自然屏障受损,肠道细菌移位至腹腔。而 CSKP 组的肝胆道

感染的比例高于 CRKP 组,由此推测当在临床中遇到疑似 KPBSI 合并肝胆道感染的非重症患者,可优先给予 CSKP 抗生素经验性抗感染治疗;而对于合并肺部感染或腹腔感染、甚至曾入住 ICU、气管插管的 KPBSI 患者需警惕耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌存在,必要时需给予相应的联合抗感染治疗方案。

本研究还显示 CRKP 组中插管(尿管、胃管、深静脉置管、胸腔穿刺、腹腔穿刺)、入住 ICU、气管插管/气管切开多于 CSKP 组,与其他研究结论一致^[18-20],原因是机体自然屏障受损,且 KP 的菌毛非常黏,可以黏附在医疗器械上^[21],为进入人体提供一条通道。

本研究中 CRKP 组中的重症心脑血管疾病、危重度烧伤及创伤高于 CSKP 组,可能与该类患者入住 ICU,行气管插管/气管切开、侵入性操作比例高(50%)有关。有研究指出,气管插管超过 48 h 后,获得 KP 呼吸机相关肺炎的风险有很大增高,原因可能是呼吸道清除机制被破坏^[22]。

单因素分析显示 CRKP 死亡组和存活组在外科手术、感染性休克、多脏器功能障碍综合症等方面差异具有统计学意义($P < 0.05$)。存活组外科手术患者比例高于死亡组,原因可能是手术种类不同:存活组外科手术多为骨折切开复位、大面积皮肤修补植皮、十二指肠穿孔修补,死亡组多为肿瘤患者行全子宫附件切除、根治性十二指肠切除,及脑出血行开颅颅内血肿清除。其次也和样本量小,可能存在偏倚有关,可认为是否行外科手术治疗与 CRKP 死亡无明显相关性。单因素分析提示感染性休克、多脏器功能衰竭是 CRKP 的死亡危险因素,进一步行多因素分析显示合并有多脏器功能障碍综合症为 CRKP 死亡独立危险因素($P < 0.05$),与曹培等^[23]研究结果一致。CRKP 组病死率 52.08%,病死率高,与既往研究的结论基本相同^[24]。

4 结论

本研究结果证实 KPBSI 在医院环境中比较常见,并且 CRKP 的发生率日渐增加。对于入住过 ICU、行各类侵袭性插管操作、气管插管/气管切开及外科手术、合并有重症心脑血管疾病、危重症烧伤及创伤疾病、肺部及腹腔感染的疑似 KPBSI 患者,提示临床应该首先警惕 CRKP 的可能,可首先经验性给予针对 CRKP 方案的治疗。反之,对于血液科干细胞移植及化疗、行介入手术、合并血液/实体恶性肿瘤、肝胆道感染的疑似 KPBSI 患者,可优先考虑 CSKP 的感染,给予针对 CSKP 的治疗方案。但本研究的样本量较小,可能出现偏倚,需要更进一步更大样本量的研究。

【参考文献】

- [1] DAGOSTINO E M. Teens learning epidemiology? A cohort study on epidemiology instruction for high school youth [J]. *Ann Epidemiol*, 2020, 47: 8-12.
- [2] 张世武, 王龙, 杨淮丽, 等. 2018 年某三级医院细菌耐药性监测结果分析 [J]. *中国临床保健杂志*, 2019, 22(4): 472-476.
- [3] 王珊珊, 赵建平. 2014-2018 年耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌分离及耐药率分析 [J]. *中国抗生素杂志*, 2020, 45(10): 1058-1062.
- [4] 王青, 李耘, 郑波. 中国 2017-2018 年耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌药物敏感性及其耐药基因分析 [J]. *中国感染控制杂志*, 2021, 20(05): 437-442.
- [5] 胡付品, 郭燕, 朱德妹, 等. 2018 年 CHINET 中国细菌耐药性监测 [J]. *中国感染与化疗杂志*, 2020, 20(1): 1-10.
- [6] MEDEIROS G S, RIGATTO M H, FALCI D R, *et al.* Combination therapy with polymyxin B for carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* bloodstream infection [J]. *Int J Antimicrob Agents*, 2019, 53(2): 152-157.
- [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, (5): 61-67.
- [8] MAGI G, TONTARELLI F, CAUCCI S, *et al.* High prevalence of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* ST307 recovered from fecal samples in an Italian hospital [J]. *Future Microbiol*, 2021, 16: 703-711.
- [9] HU Y, LIU C, SHEN Z, *et al.* Prevalence, risk factors and molecular epidemiology of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in patients from Zhejiang, China, 2008-2018 [J]. *Emerg Microbes Infect*, 2020, 9(1): 1771-1779.
- [10] LIM F K, LIEW Y X, CAI Y, *et al.* Treatment and Outcomes of Infections Caused by Diverse Carbapenem-Producing Carbapenem-Resistant Enterobacterales [J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2020, 10: 579462.
- [11] 张龙, 张春梅, 禹美花. 重症监护室患者肺炎克雷伯菌血流感染因素分析 [J]. *中国病原生物学杂志*, 2021, 16(3): 359-362.
- [12] 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 (Engl)*, 2018, 131(1): 56-62.
- [13] 王海云, 朱健, 周龙女, 等. 急诊监护病房老年患者呼吸机相关性肺炎的病原菌分布及耐药性分析 [J]. *中国临床保健杂志*, 2018, 21(1): 100-103.
- [14] 刘泽世, 呼瑞, 白露, 等. 血液恶性肿瘤患者化疗后血流感染病原菌及其耐药性 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2020, 30(24): 3745-3749.
- [15] 周云, 李享宸, 宋光彩, 等. 血液病患者合并血流感染 74 例临床分析 [J]. *中国感染与化疗杂志*, 2021, 21(1): 21-26.
- [16] LIU S, ZHANG P, LIU Y, *et al.* Metabolic regulation protects mice against *Klebsiella pneumoniae* lung infection [J]. *Exp Lung Res*, 2018, 44(6): 302-311.
- [17] ZHU W M, YUAN Z, ZHOU H Y. Risk factors for carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection relative to two types of control patients; a systematic review and meta-analysis [J]. *Antimicrob Resist Infect Control*, 2020, 9(1): 23.

- [6] PEARSON B W. Subtotal laryngectomy [J]. *Laryngoscope*, 1981, 91(1):1904-1912.
- [7] 王贺贺, 郑重. 173 例声带麻痹患者的病因学特点[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2020, 26(4):365-368.
- [8] MA Y, WANG R, ZHANG Y, *et al.* Evaluation of Surgical Strategies for Bilateral Vocal Fold Paralysis Using Excised Canine Larynges[J]. *J Voice*, 2019, 33(1):33-39.
- [9] CHICHE Y, BELTRAMO G, DEGAND T, *et al.* Bilateral vocal cord paralysis after endoscopic placement of fully covered self-expandable metal stent for palliative treatment of malignant proximal esophageal obstruction: two case reports [J]. *BMC Gastroenterol*, 2020, 20(1):153-154.
- [10] 赵小娅, 潘宏光. 儿童双侧声带麻痹治疗进展[J]. *国际耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 44(5):300-303.
- [11] 潘宏光, 严尚. 支撑喉镜内镜下经皮声带外移缝合固定术治疗新生儿双侧声带麻痹[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 55(2):165-168.
- [12] 徐捷, 吴淋蓉. 双侧声带麻痹的治疗进展[J]. *国际耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2019, 43(5):273-276.
- [13] 孔德杰. 支撑喉镜下低温等离子单侧杓状软骨次全切除术治疗双侧声带麻痹[J]. *河南医学研究*, 2017, 26(15):2726-2727.
- [14] 刘大昱, 孙睿杰, 李学新, 等. 支撑喉镜下 CO₂ 激光杓状软骨部分切除术治疗双侧声带麻痹的疗效分析[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2018, 32(6):18-21.
- [15] 徐捷, 吴淋蓉, 沈志森, 等. 双侧声带麻痹的治疗进展[J]. *国际耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2019, 43(5):273-276.
- [16] 赵晶, 李进让, 郭红光, 等. 内镜下双侧声带后端切断术治疗双侧声带麻痹疗效观察[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 55(11):1022-1026.
- [17] 李孟, 郑宏良, 陈世彩, 等. 一侧膈神经上根联合舌下神经甲舌肌支选择性喉返神经修复术治疗双侧声带麻痹的临床分析[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 55(11):1016-1021.
- [18] 赵晶, 李进让. 等离子射频辅助双侧声带后端切断术治疗双侧声带麻痹导致的上气道梗阻患者 13 例[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2021, 35(2):39-42.
- [19] 刘刚, 侯开书. 支撑喉镜联合内镜监视系统行声带手术 64 例疗效分析[J]. *西部医学*, 2012, 24(10):1922-1923.
- [20] 刘文胜, 张彬. 喉返神经端端吻合的疗效与临床应用价值[J]. *中华普通外科杂志*, 2014, 29(7):527-530.
- [21] 付梅, 陈可欣. 个体化优质护理在声带息肉日间手术中的应用[J]. *西部医学*, 2020, 32(5):765-768.
- [22] ABDELHAMID M A, EL-BADRAWY A, ELDIN O A, *et al.* A comparative study of laser posterior cordotomy and combined laser posterior cordotomy with suture lateralization in bilateral vocal cords abductor paralysis[J]. *Am J Otolaryngol*, 2021, 43(2):103334-103335.
- [23] FILAURO M, VALLIN A, MARCENARO E, *et al.* Quality of life after transoral CO₂ laser posterior cordotomy with or without partial arytenoidectomy for bilateral adductor vocal cord paralysis [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2021, 278(11):4391-4401.

(收稿日期: 2021-12-24; 修回日期: 2022-02-21; 编辑: 张翰林)

(上接第 91 页)

- [18] KOHLER P P, VOLLING C, GREEN K, *et al.* Carbapenem Resistance, Initial Antibiotic Therapy, and Mortality in *Klebsiella pneumoniae* Bacteremia: A Systematic Review and Meta-Analysis [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2017, 38(11):1319-1328.
- [19] ZHANG Y, GUO L Y, SONG W Q, *et al.* Risk factors for carbapenem-resistant *K. pneumoniae* bloodstream infection and predictors of mortality in Chinese paediatric patients [J]. *BMC Infect Dis*, 2018, 18(1):248.
- [20] QIAN Y, BI Y, LIU S, *et al.* Predictors of mortality in patients with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection: a meta-analysis and a systematic review [J]. *Ann Palliat Med*, 2021, 10(7):7340-7450.
- [21] CARKACI D, HØJHOLT K, NIELSEN X C, *et al.* Genomic characterization, phylogenetic analysis, and identification of virulence factors in *Aerococcus sanguinicola* and *Aerococcus urinae* strains isolated from infection episodes [J]. *Microb Pathog*, 2017, 112:327-340.
- [22] HU X, CAI Y, WANG Y, *et al.* Imaging of bioluminescent *Klebsiella pneumoniae* induced pulmonary infection in an immunosuppressed mouse model [J]. *J Int Med Res*, 2020, 48(10):300060520956473.
- [23] 尹章勇, 周华, 符一骐, 等. 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌血流感染的临床特征和死亡危险因素分析 [J]. *中国感染与化疗杂志*, 2020, 20(04):388-395.
- [24] HUANG W, QIAO F, ZHANG Y, *et al.* In-hospital Medical Costs of Infections Caused by Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* [J]. *Clin Infect Dis*, 2018, 67(2):S225-s230.

(收稿日期: 2022-03-23; 修回日期: 2022-06-12; 编辑: 张翰林)