

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20216172

· 论 著 ·

全国细菌耐药监测网 2014—2019 年耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌流行病学变迁

全国细菌耐药监测网

[摘要] 目的 了解中国耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKP)的耐药变迁。方法 分析 2014—2019 年全国细菌耐药监测报告中 CRKP 相关数据,比较不同地区、不同等级医院、不同标本来源、不同年龄组及不同科室 CRKP 的耐药变迁。结果 全国 CRKP 检出率从 2014 年的 6.4% 上升至 2019 年 10.9%。2019 年河南省及上海市 CRKP 检出率最高,分别为 32.8% 和 28.7%,西藏检出率最低(为 0.6%);2019 年全国儿童医院、三级医院及二级医院 CRKP 检出率分别为 14.0%、11.6% 及 5.5%;2019 年全国重症医学科患者 CRKP 检出率最高(23.0%),高于住院、急诊及门诊患者。结论 中国 CRKP 检出率呈现上升趋势,不同地区及不同科室间存在差异。

[关键词] 肺炎克雷伯菌;碳青霉烯类耐药;抗生素;耐药性;全国细菌耐药监测网

[中图分类号] R181.3⁺2

Epidemiological change in carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance in 2014—2019

China Antimicrobial Resistance Surveillance System

[Abstract] **Objective** To investigate the change in antimicrobial resistance of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* (CRKP) in China. **Methods** Data of CRKP in report of China Antimicrobial Resistance Surveillance System (CARSS) from 2014 to 2019 were analyzed, change in antimicrobial resistance of CRKP in different areas, different levels of hospitals, different specimen sources, different age groups, and different departments were compared. **Results** Isolation rate of CRKP in China rose from 6.4% in 2014 to 10.9% in 2019. In 2019, the highest isolation rates of CRKP were in Henan Province and Shanghai City, which were 32.8% and 28.7% respectively, and the lowest rate was 0.6% in Xizang; in 2019, isolation rates of CRKP in children's hospitals, tertiary hospitals and secondary hospitals were 14.0%, 11.6% and 5.5% respectively; isolation rate of CRKP from patients in intensive care unit was the highest (23.0%), which was higher than those of other hospitalized patients, patients in outpatient department and emergency department. **Conclusion** Isolation rate of CRKP in China is on the rise, there are differences among different area and departments.

[Key words] *Klebsiella pneumoniae*; carbapenem resistance; antibiotic; antimicrobial resistance; China Antimicrobial Resistance Surveillance System

肺炎克雷伯菌(*Klebsiella pneumoniae*, KP)是引起临床感染性疾病的常见病原菌,可引起呼吸道、血液、腹腔及泌尿系统等部位感染。碳青霉烯类抗生素是目前临床治疗 KP 最常用的抗菌药物,但近年来,随着碳青霉烯类抗生素的广泛应用,耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, CRKP)在我国呈现逐年上升趋势^[1-2]。对 2014—2019 年全国细菌耐药监测报告的相关数据进

行分析,以了解我国 CRKP 的临床分布及耐药变迁。

1 资料与方法

1.1 数据来源 2014—2019 年全国细菌耐药监测报告^[3-8]。CRKP 是指对厄他培南、亚胺培南及美罗培南任一药物耐药的 KP。

1.2 分析 分析 2014—2019 年全国细菌耐药监测

报告中 CRKP 相关数据,比较 CRKP 耐药变迁。

1.3 数据分析 应用 WHONET 5.6 软件,使用当年临床实验室标准化协会(CLSI)折点对全国细菌耐药监测网(China Antimicrobial Resistance Surveillance System, CARSS)成员单位的数据进行 CRKP 检出率的统计分析。

2 结果

2.1 全国不同地区 CRKP 检出率 2014—2019 年全国分离的 KP 菌株数有上升趋势,不同区间分离的菌株数量差别较大,全国 CRKP 检出率由 2014

年的 6.4% 上升至 2019 年的 10.9%。

2019 年 CRKP 检出率最高的地区是河南省、上海市及北京市,分别为 32.8%、28.7% 和 22.1%,2019 年 CRKP 检出率最低的地区为西藏自治区(0.6%)、青海省(0.9%)及宁夏回族自治区(2.1%)。与 2014 年相比,27 个地区有所上升,其中河南省上升最显著(6 年上升 23.4%),其次为上海市(上升 9.8%)、北京市(上升 8.4%),辽宁省上升 8.3%,湖北省上升 8.0%,江苏省上升 6.5%,四川省上升 5.9%,河北省上升 5.0%,其余地区上升幅度均 < 5%,黑龙江省、青海省及广西壮族自治区略有下降,下降幅度最大的为黑龙江省(下降 2%),见表 1。

表 1 2014—2019 年 CARSS 不同地区 CRKP 检出情况

Table 1 Isolation results of CRKP in different area of China, CARSS, 2014 - 2019

地区	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年	
	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)
河南	10 782	9.4	12 657	15.3	14 551	23.2	16 399	25.9	17 774	32.5	19 537	32.8
上海	10 699	18.9	11 447	20.0	11 951	23.6	13 571	26.9	14 838	27.1	16 004	28.7
北京	15 063	13.7	16 820	18.7	18 595	20.6	17 093	18.0	19 218	21.0	20 549	22.1
江苏	13 279	11.8	15 497	12.7	17 355	14.0	18 273	14.9	22 462	15.7	24 884	18.3
安徽	7 177	13.3	7 454	13.3	8 427	17.6	10 383	15.5	13 505	18.1	16 147	16.2
浙江	18 495	10.3	15 067	12.3	19 376	15.8	22 329	13.7	25 069	14.6	26 492	15.2
江西	6 725	11.2	7 290	13.5	8 271	14.8	8 667	15.4	10 572	13.8	12 630	13.0
湖北	10 127	4.4	11 305	9.8	14 270	11.1	16 265	9.2	17 177	9.6	19 145	12.4
辽宁	7 466	4.1	7 640	7.6	9 443	8.9	10 051	10.2	9 938	11.9	10 550	12.4
湖南	15 595	8.6	17 752	6.9	21 032	9.8	20 892	8.9	22 617	11.4	25 878	12.3
河北	9 088	6.7	11 562	8.7	15 156	11.7	18 403	10.7	20 954	11.3	22 553	11.7
云南	11 036	7.4	12 596	8.6	13 838	7.9	14 613	8.9	16 566	10.2	16 766	10.1
福建	8 919	8.6	9 812	7.0	10 720	11.4	11 491	10.7	13 916	9.6	14 106	9.8
四川	18 143	2.3	20 611	3.4	22 317	2.5	24 132	5.2	25 948	7.5	27 175	8.2
陕西	5 126	6.1	5 508	8.8	7 481	3.2	7 751	8.6	8 724	9.4	8 857	8.0
贵州	7 232	3.1	7 282	4.6	8 142	4.5	9 000	5.7	11 914	4.0	12 887	7.1
广东	18 916	5.2	20 221	4.0	23 829	4.7	24 167	4.1	25 003	4.6	27 322	6.1
天津	17 309	1.7	19 217	1.9	18 804	2.4	19 422	3.1	19 580	4.2	20 225	5.8
山东	16 241	4.2	17 679	5.2	21 537	3.7	24 645	4.7	26 942	5.1	28 563	5.7
新疆	7 731	3.0	8 966	4.2	9 745	5.0	10 445	4.9	9 584	5.1	11 123	5.7
重庆	12 510	2.5	12 676	2.9	13 200	3.8	13 792	5.5	14 801	5.8	15 876	5.5
内蒙古	5 087	1.9	5 993	1.5	6 869	1.9	7 591	3.7	8 988	5.1	9 342	5.1
山西	8 180	2.6	8 710	2.1	9 662	2.4	11 120	2.1	12 996	3.5	11 908	4.4
海南	5 172	3.1	5 879	3.9	5 807	3.1	5 712	1.7	5 754	2.4	7 018	3.8
黑龙江	10 205	5.4	12 031	6.3	11 852	3.0	12 260	3.1	15 167	2.9	15 772	3.4
广西	10 851	3.7	12 342	2.5	14 226	2.9	15 326	2.2	17 347	2.3	20 797	3.2
甘肃	5 745	1.6	6 172	1.1	6 959	1.0	8 049	1.9	9 892	3.5	9 909	2.7
吉林	10 167	1.6	10 167	2.2	10 936	1.7	11 102	1.6	13 310	2.0	13 708	2.3
宁夏	3 944	1.2	4 406	0.5	4 488	1.3	5 149	1.3	6 301	1.2	6 990	2.1
青海	1 973	1.7	1 998	1.3	2 359	0.9	3 224	0.3	2 970	0.7	3 572	0.9
西藏	-	-	-	-	-	-	170	0.6	274	1.1	540	0.6
全国	308 983	6.4	336 757	7.6	381 198	8.7	411 487	9.0	460 101	10.1	496 825	10.9

注: - 表示无数据。

2.2 全国不同等级医院 CRKP 检出率 全国不同等级医院 CRKP 检出率有差别,2019 年检出率三级医院为 11.6%,二级医院为 5.5%。与 2014 年相

比,二级医院上升 0.7%,三级医院上升 4%;与 2016 年相比,儿童医院上升 0.4%。见表 2。

表 2 2014—2019 年 CARSS 不同等级医院 CRKP 检出情况

Table 2 Isolation results of CRKP in different levels of hospitals, CARSS, 2014 - 2019

医院等级性质	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年	
	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)
儿童医院	-	-	-	-	12 559	13.6	14 024	13.4	12 890	13.8	12 932	14.0
二级医院	30 114	4.8	33 375	4.8	39 441	5.0	46 280	4.6	52 137	4.5	57 698	5.5
三级医院	278 851	7.6	303 202	7.9	341 757	9.1	365 207	9.5	407 964	10.8	439 127	11.6

注:二级、三级医院中包括儿童医院;-表示无数据。

2.3 不同标本 CRKP 检出率 不同标本 CRKP 检出率存在差别,2019 年检出率最高的标本为脑脊液(31.0%),最低为脓液标本(4.7%)。与 2014 年相比,所有标本中 CRKP 的检出率均有不同程度的上

升,其中脑脊液和肺泡灌洗液上升幅度最大,分别上升 15.8%和 14.7%,脓液上升幅度最小(上升 0.2%)。见表 3。

表 3 2014—2019 年 CARSS 主要标本 CRKP 检出情况

Table 3 Isolation results of CRKP from major specimens, CARSS, 2014 - 2019

标本类型	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年	
	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)	KP 株数	CRKP 检出率(%)
血	20 504	8.1	21 657	9.5	26 865	10.7	27 728	9.7	31 157	10.5	34 092	11.1
男性尿液	15 492	11.9	16 116	13.1	19 616	15.1	20 209	14.4	23 222	15.4	25 063	16.4
女性尿液	17 587	7.6	18 779	8.2	22 769	8.7	25 641	8.7	29 315	9.4	32 966	9.6
脓液	13 271	4.5	14 402	4.7	17 285	4.9	17 856	3.7	20 640	3.9	22 715	4.7
腹腔积液	2 799	9.2	3 090	11.8	3 511	13.1	4 020	9.8	4 296	11.2	4 580	13.6
脑脊液	669	15.2	682	22.1	900	27.7	761	26.1	819	27.4	800	31.0
痰	205 705	6.5	212 445	6.8	235 076	8.0	260 542	9.0	288 082	10.1	308 319	10.9
肺泡灌洗液	1 819	7.2	2 471	9.3	3 326	15.4	3 518	13.9	4 931	18.5	6 872	21.9
胸腔积液	805	11.3	862	11.3	1 022	16.0	874	12.2	1 021	14.8	1 045	13.8
胆汁	4 657	5.9	4 616	6.4	5 489	6.2	5 560	6.1	6 395	6.9	7 112	7.4

2.4 不同年龄人群 CRKP 检出率 2019 年老年(>65 岁)组 CRKP 检出率最高(为 12.2%),其次为儿童(0~14 岁)组和成人(14~65 岁)组,与 2014 年相比,不同年龄段人群 CRKP 检出率均有不同程度的上升,其中老年组上升最多,上升 4.8%。见表 4。从 2018 年开始,全国细菌耐药监测报告中增

加了新生儿(0~28 d)和儿童(29 d~14 岁)年龄分组。2018、2019 年新生儿组分离 KP 株数分别为 8 148、7 338 株,CRKP 检出率分别为 15.3%、14.5%;儿童组分离 KP 株数分别为 32 856、32 517 株,CRKP 检出率分别为 8.7%、9.1%。

表 4 2014—2019 年 CARSS 不同年龄组人群 CRKP 检出情况

Table 4 Isolation results of CRKP in different age groups, CARSS, 2014 - 2019

人群	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年	
	KP	CRKP	KP	CRKP	KP	CRKP	KP	CRKP	KP	CRKP	KP	CRKP
	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)
儿童	40 926	7.2	40 870	8.5	39 220	9.3	43 203	9.1	41 004	10.0	39 855	10.1
成人	139 481	5.3	151 518	6.3	176 062	7.4	187 708	7.8	213 876	8.9	230 657	9.7
老年	128 556	7.4	144 235	8.7	165 827	9.9	180 493	10.2	205 195	11.3	226 229	12.2

注:存在人群信息缺失的情况。

2.5 不同科室 CRKP 检出率 不同科室 CRKP 检出率均有不同程度上升。2019 年重症医学科(ICU)CRKP 检出率最高,远高于住院、急诊及门诊

等科室,从 2014 年 14.7% 上升至 2019 年 23.0%, 呈现明显的上升趋势(上升 8.3%)。见表 5。

表 5 2014—2019 年 CARSS 不同科室 CRKP 检出情况

Table 5 Isolation results of CRKP in different departments, CARSS, 2014 - 2019

类别	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年	
	KP	CRKP	KP	CRKP	KP	CRKP	KP	CRKP	KP	CRKP	KP	CRKP
	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)
门诊	4 955	4.9	4 586	5.6	5 243	5.4	5 513	5.2	6 519	6.0	7 130	6.9
住院	253 942	5.0	278 255	5.7	308 343	6.3	333 852	6.7	368 338	7.6	394 602	8.2
急诊	5 129	11.2	5 731	14.2	6 685	15.7	8 137	14.4	10 367	15.8	11 949	17.1
重症医学	44 957	14.7	48 185	17.1	60 927	20.3	63 985	20.6	74 877	21.9	83 144	23.0

3 讨论

KP 是引起临床感染性疾病最常见的病原菌之一,碳青霉烯类抗生素是临床治疗多重耐药革兰阴性杆菌引起的重症感染最常用的药物。近年来,随着广谱抗菌药物的大量应用,CRKP 检出率也呈现上升趋势^[9]。

2019 年全国 CRKP 检出率为 10.9%,较 2014 年的 6.4% 上升了 4.5%。全国 31 个不同地区检出率差别较大,超过 10% 的地区有 12 个,其中河南省和上海市均超过 25%,北京市超过 20%,江苏省、安徽省及浙江省超过 15%,江西省、湖北省、辽宁省、湖南省、河北省及云南省均超过 10%。福建省等 10 个地区 CRKP 检出率为 5%~10%,其余山西省等 9 个地区均 <5%。与 2014 年相比,2019 年 CRKP 检出率上升的地区有 27 个,其中河南省上升最显著(上升超过 20%),其次为上海市、北京市、辽宁省、湖北省、江苏省、四川省、河北省等地区(上升 5%~10%),其余地区上升均 <5%,黑龙江省、青海省及广西壮族自治区略有下降,下降幅度最大的为黑龙

江省(2%)。我国 CRKP 检出率呈现上升趋势,地区间差别较大。对 CRKP 检出率较高及上升较快的重点地区,加强抗菌药物合理应用的管理势在必行。

目前,全国儿童医院 CRKP 检出率高于三级医院和二级医院,儿童 CRKP 检出率也高于成人,特别是 2018、2019 年全国新生儿 CRKP 检出率远高于其他人群,应引起高度重视^[7-8]。加快儿童用药品种的研发,减少儿童患者过度使用广谱头孢菌素及碳青霉烯类抗生素,有助于减缓儿童患者分离的肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类抗生素产生的耐药^[10]。

CRKP 的易感因素有疾病危重、入住重症监护病房、长期使用抗菌药物、插管及机械通气等,主要的感染类型有医院获得性肺炎、呼吸机相关肺炎、泌尿系统感染、伤口感染、血流感染及导管相关感染等。2019 年全国 ICU 及急诊患者 CRKP 检出率分别为 23.0%、17.1%,远高于其他住院病区及门诊患者,较 2014 年 ICU 和急诊患者 CRKP 检出率明显上升,加强上述重点病区抗菌药物应用的管理及医院感染防控工作,将有利于遏制耐药细菌的快速上升。

脑脊液标本中 CRKP 检出率远高于其他类型标本,可能与医院内 KP 引起的中枢神经系统感染风险较高有关。

我国 CRKP 检出率呈现上升趋势,不同地区间差异较大。不同科室间由于患者人群、感染类型、危重程度均有较大的不同,因此,了解本地区不同医院及不同科室 CRKP 的检出率,有助于经验治疗感染性疾病药物的正确选择。加强对重点地区、重点人群及重点科室抗菌药物合理应用的管理及医院感染的防控手段,将有利于减缓 CRKP 检出率的上升。

[参 考 文 献]

- [1] Logan LK, Weinstein RA. The epidemiology of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: the impact and evolution of a global menace[J]. J Infect Dis, 2017, 215(Suppl 1): S28 - S36.
- [2] 胡付品, 郭燕, 朱德妹, 等. 2017 年 CHINET 中国细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2018, 18(3): 241 - 251.
- [3] 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 全国细菌耐药监测网. 2014 年全国细菌耐药监测报告[EB/OL]. (2015 - 07 - 31) [2020 - 10 - 10]. http://www.carss.cn/Sys/res/file/201512/20151220130152_4645_81ed026304834a5d81842924c78a1a9f_2014%E5%B9%B4%E8%8F%8C%E8%80%90%E8%8D%AF%E7%9B%91%E6%B5%8B%E6%8A%A5%E5%91%8A.pdf.
- [4] 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 全国细菌耐药监测网. 2015 年全国细菌耐药监测报告[EB/OL]. (2015 - 12 - 12) [2020 - 10 - 10]. http://www.carss.cn/Sys/res/file/201512/20151220130134_7741_482f3b7ae95841998a37898e2ab2fa87_2015%E5%B9%B4%E7%9B%91%E6%B5%8B%E6%8A%A5%E5%91%8A.pdf.
- [5] 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 全国细菌耐药监测网. 2016 年全国细菌耐药监测报告[EB/OL]. (2016 - 11 - 14) [2020 - 10 - 10]. http://www.carss.cn/Sys/res/file/201712/20171219155821_6736_8119b193b5c348e4a7644e483d513496_2016%E5%B9%B4%E8%80%90%E8%8D%AF%E7%9B%91%E6%B5%8B%E6%8A%A5%E5%91%8A%E7%AE%80%E8%A6%81%E7%89%88%E4%BF%AE%E6%94%B9%E7%89%88%E7%BD%91%E7%AB%99%E5%8F%91%E5%B8%83.pdf.

- [6] 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 全国细菌耐药监测网. 2017 年全国细菌耐药监测报告[EB/OL]. (2017 - 12 - 26) [2020 - 10 - 10]. http://www.carss.cn/Sys/res/file/201811/20181130110508_4213_5c1102b629744f5bb2afc502d17a9635_2017%E5%B9%B4%E8%80%90%E8%8D%AF%E7%9B%91%E6%B5%8B%E6%8A%A5%E5%91%8A%E7%AE%80%E8%A6%81%E7%89%88.pdf.
- [7] 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 全国细菌耐药监测网. 2018 年全国细菌耐药监测报告[EB/OL]. (2018 - 12 - 26) [2020 - 10 - 10]. http://www.carss.cn/Sys/res/file/201911/20191119095444_4224_a6653a459af049cab00ab5cf9c729d14_2018%E5%B9%B4%E8%80%90%E8%8D%AF%E7%9B%91%E6%B5%8B%E6%8A%A5%E5%91%8A%E7%AE%80%E8%A6%81%E7%89%88.pdf.
- [8] 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 全国细菌耐药监测网. 2019 年全国细菌耐药监测报告[EB/OL]. (2020 - 04 - 01) [2020 - 10 - 10]. http://www.carss.cn/Sys/res/file/202011/20201119161131_8311_5768991b9e5b45138ad4800c064fa33f_2019%E5%B9%B4%E7%BB%86%E8%8F%8C%E8%80%90%E8%8D%AF%E7%9B%91%E6%B5%8B%E6%8A%A5%E5%91%8A%E5%8D%B0%E5%88%B7%EF%BC%89%E6%9B%B4%E6%96%B0%E7%89%881119.pdf.
- [9] 王明贵. 广泛耐药革兰阴性菌感染的实验诊断, 抗菌治疗及医院感染控制: 中国专家共识[J]. 中国感染与化疗杂志, 2017, 17(1): 82 - 92.
- [10] 田东兴, 张泓. 儿童碳青霉烯类耐药肠杆菌目细菌流行病学分析及研究进展[J]. 中国感染与化疗杂志, 2018, 18(2): 236 - 240.

(本文编辑:左双燕)

本文引用格式: 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌流行病学变迁[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(2): 175 - 179. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20216172.

Cite this article as: China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Epidemiological change in carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance in 2014 - 2019[J]. Chin J Infect Control, 2021, 20(2): 175 - 179. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20216172.