

DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20222940

· 论 著 ·

不同医保支付模式下耐碳青霉烯类革兰阴性杆菌医院感染对直接医疗费用的影响

王顺彩¹, 赵永玲¹, 武慧荷¹, 刘玉芹¹, 王晓静¹, 牟晓明², 赵雯琪¹, 刘旭昕¹, 王 凯¹

(青海省人民医院 1. 医院感染管理科; 2. 医学检验科微生物室, 青海 西宁 810000)

[摘要] **目的** 了解不同医保支付模式下耐碳青霉烯类革兰阴性杆菌(CRO)医院感染患者的直接医疗费用。**方法** 采用病例对照研究方法,选择某三甲医院 2019 年 1 月—2021 年 12 月 CRO 医院感染患者为感染组,按条件 1:1 配比后筛选出对照组,采用中位数描述两组患者住院日数和住院费用等,采用秩和检验,分析不同支付模式下 CRO 医院感染的直接医疗费用。**结果** 共有 75 例 CRO 医院感染患者,为感染组;成功配对 75 例为对照组。感染组患者较对照组住院日数延长 24.4 d,住院均次费用高 10.4 万元,日均住院费用高 0.6 万元,自费金额高 7.1 万元,抗菌药物费用高 0.5 万元,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。不同支付类型的感染组患者与其对照组的住院均次费用比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。其中,市级城镇职工组因感染较对照组增加的住院均次费用最多,为 14.5 万元;全自费组因感染较对照组增加住院均次费用 12.2 万元。城镇居民医保、省级城镇职工医保患者因感染较对照组增加的自付费用分别为 5.5 万、1.4 万元,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。省级城镇职工因感染较对照组增加日均住院费用 0.3 万元,差异有统计学意义($P = 0.001$)。**结论** 不同医保支付模式下,CRO 感染患者的均次住院费用、平均住院日数、日均住院费用、人均自付金额均高于非感染患者,对市级城镇职工、农村合作医疗及全自费患者造成了沉重的经济负担。

[关键词] 医保支付模式;耐碳青霉烯革兰氏阴性杆菌(CRO);医院感染;医疗费用

[中图分类号] R181.3⁺2

Impact of carbapenem-resistant Gram-negative organism on direct medical expenses under different medical insurance payment modes

WANG Shun-cai¹, ZHAO Yong-ling¹, WU Hui-he¹, LIU Yu-qin¹, WANG Xiao-jing¹, MOU Xiao-ming², ZHAO Wen-qi¹, LIU Xu-xin¹, WANG Kai¹ (1. Department of Healthcare-associated Infection Management; 2. Microbiology Room, Department of Laboratory Medicine, Qinghai Provincial People's Hospital, Xining 810000, China)

[Abstract] **Objective** To understand direct medical expenses of patients with healthcare-associated infection (HAI) due to carbapenem-resistant Gram-negative organism (CRO) under different medical insurance payment modes. **Methods** Case control study was adopted, patients with CRO HAI in a tertiary first-class hospital from January 2019 to December 2021 were selected as infection group, after the 1:1 conditional matching, control group was screened, length of hospital stay and average hospitalization expense of two groups of patients were described by median, direct medical expense of CRO HAI under different payment modes was analyzed by rank sum test. **Results** There were 75 CRO HAI patients in infection group; 75 cases were successfully matched as control group. Compared with control group, length of hospital stay in patients in infection group extended by 24.4 days, the average hospitalization expense increased by 104 000 Yuan, the average daily hospitalization expense increased by 6 000

[收稿日期] 2022-05-26

[基金项目] 青海省卫生健康委指导性计划课题(2020-wjzdx-22)

[作者简介] 王顺彩(1980-),女(汉族),青海省海东市人,经济师,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 刘玉芹 E-mail: 56033665@qq.com

Yuan, the self-paid expense amount increase by 71 000 Yuan, and expense of antimicrobial agents increased by 5 000 Yuan, differences were all significant (all $P < 0.05$). The average hospitalization expense in patients in infection group with different payment modes were significantly different from that of control group (all $P < 0.05$). The average hospitalization expense due to infection of municipal employee group increased most than that of control group, which was 145 000 Yuan; compared with control group, the average hospitalization expense due to infection of all self-paid group increased by 122 000 Yuan, the self-paid expense due to infection of patients with municipal residents medical insurance and provincial medical insurance increased by 55 000 Yuan and 14 000 Yuan respectively, with a significant difference (both $P < 0.05$), the average daily hospitalization expense due to infection of provincial employees increased by 3 000 Yuan, differences were all significant (all $P = 0.001$). **Conclusion** Under different medical insurance payment modes, the average expense of each hospitalization, average length of hospital stay, average daily hospitalization expense and self-paid amount of CRO-infected patients are higher than those of non-infected patients, which cause a heavy economic burden on municipal employees, rural cooperative medical care and all self-paid patients.

[**Key words**] medical insurance payment mode; carbapenem-resistant Gram-negative organism(CRO); healthcare-associated infection; medical expense

耐碳青霉烯类革兰阴性杆菌(carbapenem-resistant Gram-negative organism, CRO)是近年来被广泛关注的多重耐药菌。引起人体感染的 CRO 主要包括耐碳青霉烯类肠杆菌(carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, CRE)、耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB)和耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, CRPA)^[1-2]。感染多重耐药菌不仅延长住院日数,增加患者痛苦,还会增加额外医疗支出,给患者、医院和社会带来沉重的经济负担^[3-4]。随着人们对多重耐药菌感染防控重要性认识的不断提高,国内外开展了许多关于多重耐药菌医院感染的经济学评价。研究^[5-6]显示,CRO 感染诊疗的成本远高于急、慢性疾病。当前,我国已经进入全民医保时代,参保形式主要有城镇居民医保、城镇职工医保,新农村合作医疗保险。三级医院不同医保类型的报销政策不同,各地的医保支付比例也因经济发展水平而异。其中,省级职工医保的报销比率最高($\geq 85\%$),农村合作医疗报销比率最低($< 50\%$)。随着医改的不断深化,全国正加快推行按疾病诊断相关分组(DRGs)付费,在新的付费模式下,医院感染所产生的额外费用可能将由医疗机构承担,这无形之中将加大医院感染导致的医疗机构与患者的经济负担。因此,在医改逐渐推广按病种付费的政策导向大背景下,本文对青海省某三级医院不同医保支付模式下 CRO 医院感染造成的直接医疗费用进行研究,为卫生行政主管部门提供医院感染导致医疗资源浪费的数据,为政府

制定医院感染防控决策提供有力证据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取某三甲医院 2019 年 1 月 1 日—2021 年 12 月 31 日发生 CRO 医院感染的患者为感染组,通过医院住院电子病历系统及实时医院感染监测系统回顾性查阅病历资料,根据纳入与排除标准,筛选未发生感染的病例作为对照组,进行 1:1 病例对照研究。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 感染组 纳入标准:住院患者在入院 48 h 后获得的 CRO 感染,微生物培养分离出 CRO。排除标准:入院时已存在感染;入院 48 h 内发生的感染;合并其他病原体的感染;检出 CRO 为污染菌或定植菌。

1.2.2 对照组 纳入标准:未发生感染的住院患者;与感染组医保支付方式相同;入院主要诊断相同;入院科室相同;患者的性别相同;年龄 ± 5 岁;出院主要诊断相同。排除标准:发生其他部位医院感染的患者;与感染组所患基础疾病不同的患者。

1.3 诊断标准 医院感染诊断标准依据 2001 年《医院感染诊断标准(试行)》执行。

1.4 统计分析 应用统计软件 SPSS 20.0 进行数据分析。计数资料以频数和百分率表示,采用卡方检验进行比较;正态分布计量资料采用均数 \pm 标准差描述,非正态分布计量资料采用中位数表示,采用秩和检验进行比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 2019 年 1 月 1 日—2021 年 12 月 31 日共有 75 例 CRO 医院感染患者,为感染组;按照匹配条件 1:1 进行匹配,成功配对 75 例。感染组

平均年龄 56.8 岁,对照组 56.3 岁。病例组与对照组患者的性别、年龄、民族、费用支付方式、来源科室等比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);病例组与对照组患者是否手术、转科、输血、侵袭性操作等方面比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 1。

表 1 感染组与对照组一般情况比较

Table 1 Comparison of general conditions between infection group and control group

项目	感染组 (n = 75)		对照组 (n = 75)		χ^2	P	项目	感染组 (n = 75)		对照组 (n = 75)		χ^2	P
	例数	构成比 (%)	例数	构成比 (%)				例数	构成比 (%)				
性别					0	>0.05	支付方式					0	>0.05
男	49	65.3	49	65.3			城镇居民医疗	21	28.0	21	28.0		
女	26	34.7	26	34.7			市级城镇职工医疗	10	13.4	10	13.4		
民族					4.01	>0.05	农村合作医疗	16	21.3	16	21.3		
藏族	18	24.0	13	17.3			省级城镇职工医疗	12	16.0	12	16.0		
汉族	44	58.7	44	58.6			自费	16	21.3	16	21.3		
回族	6	8.0	10	13.4			科室					0.22	>0.05
蒙族	3	4.0	2	2.7			重症监护病房	25	33.3	24	32.0		
土族	4	5.3	4	5.3			普外科	13	17.3	13	17.3		
满族	0	0	2	2.7			骨科	9	12.0	9	12.0		
职业					7.30	>0.05	肿瘤科	7	9.3	7	9.3		
工人	3	4.0	5	6.7			烧伤科	5	6.7	5	6.7		
公务员	4	5.3	1	1.3			神经外科	3	4.0	3	4.0		
牧民	2	2.7	1	1.3			泌外科	3	4.0	3	4.0		
农民	25	33.4	37	49.4			心脏外科	2	2.7	2	2.7		
退休	15	20.0	8	10.6			胸外科	2	2.7	3	4.0		
无业	4	5.3	4	5.3			急诊科	2	2.7	2	2.7		
其他职业	22	29.3	19	25.4			介入科	2	2.7	2	2.7		
手术					11.18	<0.01	康复科	1	1.3	1	1.3		
是	42	56.0	61	81.3			干保科	1	1.3	1	1.3		
否	33	44.0	14	18.7			输血					15.17	<0.01
转科					9.97	<0.01	是	34	45.3	12	16.0		
是	40	53.3	21	28.0			否	41	54.7	63	84.0		
否	35	46.7	54	72.0			侵袭性操作					37.5	<0.01
							是	66	88.0	30	40.0		
							否	9	12.0	45	60.0		

2.2 感染组耐药菌感染情况 75 例感染组患者中 CRE 感染 45 例(60.0%)、CRAB 感染 27 例(36.0%)、CRPA 感染 3 例(4.0%)。依据感染部位可分为肺部感染 35 例(46.7%)、切口感染 11 例(14.7%)、血流感染 13 例(17.3%)、器官腔隙感染

11 例(14.7%)、皮肤软组织感染 5 例(6.7%)。

2.3 两组患者医疗费用比较 感染组与对照组患者住院日数、住院均次费用、日均住院费用、人均自付费用及各项住院费用比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。感染组住院日数较对照组延长

24.4 d, 住院均次费用较对照组高 10.4 万元, 日均住院费用较对照组高 0.6 万元, 自费金额较对照组

高 7.1 万元。感染组抗菌药物费用较对照组高 0.5 万元。见表 2、3。

表 2 感染组与对照组住院日数、住院均次费用、日均住院费用、自付金额比较

Table 2 Comparison of length of hospital stay, average hospitalization expense, average daily hospitalization expense and self-paid amount between infection group and control group

项目	感染组 (n = 75)			对照组 (n = 75)			M 差值	Z	P
	M	P ₂₅	P ₇₅	M	P ₂₅	P ₇₅			
住院日数(d)	41.6	23.0	55.0	17.2	8.0	23.0	24.4	7.10	<0.001
住院均次费用(万元)	14.7	4.6	19.9	4.3	1.4	6.3	10.4	7.01	<0.001
日均住院费用(万元)	0.9	0.2	0.5	0.3	0.1	0.4	0.6	2.79	0.005
自费金额(万元)	9.1	0.9	6.1	2.0	0.4	2.0	7.1	3.48	<0.001

表 3 感染组与对照组人均各项住院费用比较(万元)

Table 3 Average hospitalization expense of infection group and control group (10 000 Yuan)

项目	感染组 (n = 75)			对照组 (n = 75)			M 差值	Z	P
	M	P ₂₅	P ₇₅	M	P ₂₅	P ₇₅			
综合医疗服务费	2.2	0.7	2.7	0.7	0.2	0.7	1.5	7.21	<0.001
诊断费	2.3	0.9	3.0	0.9	0.4	1.3	1.4	6.41	<0.001
治疗费	0.9	0	0.1	0.4	0	0.6	0.5	5.77	<0.001
康复费	1.1	0.4	1.4	0	0	0	1.1	4.63	<0.001
西药费	5.5	1.5	7.9	1.3	0.4	1.8	4.2	6.72	<0.001
抗菌药物费用	0.6	0	0.7	0.1	0	0.1	0.5	5.44	<0.001
血液和血液制品类费用	0.3	0	0.2	0.1	0	0	0.2	4.71	<0.001
耗材类费用	3.0	0.6	3.6	1.0	0.1	0.8	2.0	5.75	<0.001
其他费用	0.1	0	0.1	0	0	0.1	0.1	4.31	<0.001

2.4 不同耐药菌感染患者与其对照组住院日数、住院均次费用比较 CRAB 感染组较对照组住院日数延长 21.8 d, 住院均次费用高 15.1 万元; CRE 感染组较对照组住院日数延长 23.6 d, 住院均次费用高 7.3 万元; 差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。见表 4。

2.5 不同医保支付方式下两组患者医疗费用比较 将 75 对患者按照支付方式(城镇居民医保、市级城镇职工医保、农村合作医疗保险、省级城镇职工医保、全自费)进行分组。不同支付类型的感染组患者

与其对照组的住院均次费用比较, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。其中, 市级城镇职工组因感染较对照组增加的住院均次费用最多, 为 14.5 万元; 全自费组因感染较对照组增加住院均次费用 12.2 万元。见表 5。

城镇居民医保、省级城镇职工医保患者因感染较对照组增加的人均自付费用分别为 5.5 万、1.4 万元, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 6。

省级城镇职工因感染较对照组增加日均住院费用 0.3 万元, 差异有统计学意义($P = 0.001$)。见表 7。

表 4 不同耐药菌感染组与其对照组人均住院日数、住院均次费用比较

Table 4 Comparison of length of hospital stays and average hospitalization expense between different drug resistant organism infection group and control group

项目	感染组			对照组			M 差值	Z	P
	M	P ₂₅	P ₇₅	M	P ₂₅	P ₇₅			
CRAB									
住院日数(d)	40.4	23.0	47.0	18.6	6.0	24.0	21.8	4.15	<0.001
住院均次费用(万元)	21.4	11.6	34.5	6.3	1.3	10.0	15.1	4.90	<0.001
CRE									
住院日数(d)	40.7	22.0	59.5	17.1	10.0	23.5	23.6	5.41	<0.001
住院均次费用(万元)	10.7	3.8	16.7	3.4	1.6	4.8	7.3	5.16	<0.001
CRPA									
住院日数(d)	67.0	/	/	7.3	/	/	59.7	1.96	/
住院均次费用(万元)	15.1	/	/	0.9	/	/	14.2	1.96	/

表 5 不同医保支付方式下两组患者住院均次费用比较(万元)

Table 5 Comparison of average hospitalization expense between two groups of patients under different medical insurance payment modes (10 000 Yuan)

支付方式	感染组(n = 75)			对照组(n = 75)			M 差值	Z	P
	M	P ₂₅	P ₇₅	M	P ₂₅	P ₇₅			
城镇居民	12.8	4.2	19.2	4.5	1.3	6.7	8.3	3.38	0.001
市级城镇职工	18.9	6.2	31.3	4.4	1.0	6.6	14.5	2.44	0.015
农村合作医疗	11.7	3.7	15.2	4.5	2.0	6.1	7.2	2.70	0.007
省级城镇职工	15.2	8.3	15.9	2.3	0.5	2.3	13.0	3.62	<0.001
全自费	17.4	9.4	27.1	5.2	1.4	6.9	12.2	3.39	0.001

表 6 不同医保支付方式下两组患者人均自付费用比较(万元)

Table 6 Comparison of average self-paid expense of two groups of patients under different medical insurance payment modes (10 000 Yuan)

支付方式	感染组(n = 75)			对照组(n = 75)			M 差值	Z	P
	M	P ₂₅	P ₇₅	M	P ₂₅	P ₇₅			
城镇居民	6.7	0.6	3.1	1.2	0.5	1.5	5.5	1.99	0.046
市级城镇职工	2.7	0	6.2	0.7	0.1	1.4	2.0	0.64	0.520
农村合作医疗	13.4	1.1	2.5	1.7	0.6	2.1	11.7	1.47	0.140
省级城镇职工	1.8	0.7	2.1	0.4	0.1	0.8	1.4	2.47	0.010
全自费	17.4	9.4	27.1	5.2	1.4	6.9	12.2	3.39	0.001

表 7 不同医保支付方式下两组患者日均住院费用比较(万元)

Table 7 Comparison of average daily hospitalization expense of two groups of patients under different medical insurance payment modes (10 000 Yuan)

支付方式	感染组(<i>n</i> = 75)			对照组(<i>n</i> = 75)			<i>M</i> 差值	<i>Z</i>	<i>P</i>
	<i>M</i>	<i>P</i> ₂₅	<i>P</i> ₇₅	<i>M</i>	<i>P</i> ₂₅	<i>P</i> ₇₅			
城镇居民	0.4	0.2	0.5	0.3	0.1	0.4	0.1	1.26	0.200
市级城镇职工	0.4	0.3	0.5	0.4	0.2	0.5	0	0.29	0.770
农村合作医疗	0.3	0.1	0.4	0.4	0.1	0.3	-0.1	0.03	0.970
省级城镇职工	0.5	0.3	0.6	0.2	0.1	2.1	0.3	3.23	0.001
全自费	0.4	0.3	0.5	0.4	0.1	0.5	0.1	0.75	0.450

3 讨论

医院感染所造成的直接经济负担包括个人、家庭以及社会直接用于治疗疾病费用的总和,具体又可分为直接医疗费用、直接非医疗费用^[7]。直接医疗费用指因医院感染直接导致的、能够用货币进行计算的医疗费用^[8],例如用于控制感染而产生的医药费,由于感染加重基础疾病所增加的基础疾病诊疗费用等。Jia 等^[9]在研究中国 68 所医院 MDRO 医院感染对直接医疗费用的影响中发现,MDRO 医院感染者较非感染者住院费用增加 3 853.63 美元。

本研究中,感染组患者平均住院时间 41.6 d,较对照组延长 24.4 d,高于世界卫生组织(WHO)及国外文献^[10]的报道,与邢敏等^[11]的结果相近(23.97 d);感染组均次住院费用 14.7 万元,较对照组增加 10.4 万元。感染组的人均自费金额较对照组增加 7.1 万元;日均住院费用增加 0.6 万元,与陈玉坤等^[12]的研究结果相近(0.57 万元)。各项住院费用明细中,感染组的综合医疗服务费、诊断费、治疗费、耗材费、西药费等均较非感染组增加,其中西药费增加最多,平均每例感染增加 4.2 万元,抗菌药物费用平均每例增加 0.5 万元。患者发生感染后病情加重,抗感染治疗在增加西药费比例及住院日数的同时,也造成了其他住院费用的增长,与孟秀娟等^[13]研究结论一致。

不同耐药菌感染导致的人均住院日数、住院均次费用存在差异。CRE 感染患者的均次住院费用为 10.7 万元,较对照组高 7.3 万元;平均住院时间 40.7 d,较对照组延长 23.6 d,远高于冶挺等^[14]的报道。CRAB 感染患者较对照组平均延长住院时间 21.8 d;CRAB 组患者的住院费用最高,均次住院费用为 21.4 万元,与对照组相比,增加 15.1 万元,高

于国内研究^[15-16]的报道。CRPA 感染组患者平均住院时间最长(67.0 d),较对照组延长 59.7 d,平均住院费用为 15.1 万元,较对照组增加 14.2 万元,与国内外研究^[10,17]结果一致。

本研究中,患者的医疗费用支付方式分为五类。第一类是城镇居民医保,第二类为农村合作医疗保险,第三类是市级城镇职工医保,第四类为省级城镇职工医保,第五类全自费。前四种医保在三级医疗机构的报销政策存在差异。在三级医院,省级城镇职工医保的报销比率最高($\geq 85\%$),市级城镇职工报销比率为 75%,城镇居民为 $< 65\%$,农村合作医疗报销比率最低($\leq 50\%$)。目前,青海省医疗卫生资源配置不均衡,城乡收入水平仍存在较大差异。2019—2021 年青海省城镇常住居民人均可支配收入 3.4 万~3.8 万元;农村常住居民人均可支配收入 1.1 万~1.3 万元,城乡居民人均收入比(以农村居民人均收入为 1)为 2.94:1~2.77:1^[18-20]。省市级城镇职工参保人员有稳定的收入,能够以较小的代价更加便捷地获取医疗服务。虽然城镇居民与新型农村合作医疗保险制度的整合在很大程度上提高了农牧民的报销比例,但也使得农牧民在原有医疗卫生资源配置下医保基金的利益不变甚至是减少^[21]。城镇居民参保人群为生活在城镇的未成年人和非就业人群,参加农村合作医疗的人群多为农牧民,普遍文化程度低,学历水平不高,无稳定的收入来源。因此,住院日数的延长与住院总费用的增加,对城乡低收入群而言,自付的部分对他们依旧是灾难性的冲击^[22]。全自费患者增长的住院日数、住院均次费用及日均住院费远高于其他支付方式。北京叶小巾等^[23]对城镇职工住院费用增加采用多因素 logistic 回归分析,结果显示,医院感染、住院日数长均是住院费用高的影响因素。本研究中,市级城镇职工医保感染组增加的住院均次费用最多,较对照组增加 14.5 万

元。省级城镇职工医保感染组的日均住院费用较未感染患者增加 0.3 万元,与陈玉坤等^[12]的报道相近。农村合作医疗感染组增加的自付金额最高,其次为城镇居民,较感染组分别增加 11.7 万元、5.5 万元。

综上所述,CRO 医院感染患者的直接医疗费用均明显高于非感染患者。在不同医保支付模式下,CRO 感染对三级医院就诊的市级城镇职工、农村合作医疗及全自费患者均造成了沉重的费用负担。政府部门应认识到碳青霉烯耐药病原体相关医院感染防控成本将带来的社会效应,医疗机构也应根据医保支付方式改革的发展趋势,改变医院整体的运营管理模式,向精细化服务转变,并持续推动医院感染防控的行政支持力度,促进感控措施的落实,进一步提高医疗服务质量,从而减少 CRO 医院感染的发生,减轻患者、医疗机构及医保部门的经济负担。

本研究存在一定的局限性:第一,由于只有感染发生后的额外住院日数才能归因于感染,本研究住院时间仅在感染组和非感染组之间进行比较,可能会产生时间依赖性偏倚,从而高估医院感染造成的额外住院日数和住院费用。第二,收集的数据中,CRPA 感染病例数较少,代表性不足,需要进一步开展前瞻性研究。第三,医疗费用的差异受诊疗操作项目、个人免疫力等多种复杂因素的影响,需进行更深入研究。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

[1] 中华预防医学会医院感染控制分会,中华医学会感染病学分会,中国医院协会医院感染管理专业委员会,等. 中国碳青霉烯耐药革兰阴性杆菌(CRO)感染预防与控制技术指引[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(13): 2075-2080.
Hospital Infection Control Branch of Chinese Preventive Medicine Association, Infectious Diseases Branch of Chinese Medical Association, Hospital Infection Management Committee of Chinese Hospital Association, et al. Guidelines for prevention and control of carbapenem-resistant Gram-negative bacilli (CRO) infection in China[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2019, 29(13): 2075-2080.

[2] 曾章锐,邵海枫. 革兰阴性杆菌对碳青霉烯类抗生素耐药机制的研究进展[J]. 医学研究生学报, 2014, 27(5): 536-541.
Zeng ZR, Shao HF. Research progress of mechanisms of carbapenem resistance in Gram-negative bacillus[J]. Journal of

Medical Postgraduates, 2014, 27(5): 536-541.

[3] 王芳,孙奇玫,刘欣,等. 碳青霉烯类耐药与敏感鲍曼不动杆菌医院感染经济损失的差异[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(9): 842-847.
Wang F, Sun QM, Liu X, et al. Difference in economic loss between carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* and carbapenem-susceptible *Acinetobacter baumannii* healthcare-associated infection[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2019, 18(9): 842-847.

[4] Johnston KJ, Thorpe KE, Jacob JT, et al. The incremental cost of infections associated with multidrug-resistant organisms in the inpatient hospital setting - a national estimate [J]. Health Serv Res, 2019, 54(4): 782-792.

[5] Bartsch SM, McKinnell JA, Mueller LE, et al. Potential economic burden of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* (CRE) in the United States[J]. Clin Microbiol Infect, 2017, 23(1): 48.e9-48.e16.

[6] Huang WZ, Qiao F, Zhang YY, et al. In-hospital medical costs of infections caused by carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*[J]. Clin Infect Dis, 2018, 67(Suppl 2): S225-S230.

[7] 张蕾,崔牛牛,陈佳鹏. 中国农村贫困人口重点疾病直接经济负担研究[J]. 人口与发展, 2022, 28(2): 2-19.
Zhang L, Cui NN, Chen JP. Research on direct economic burden of major diseases of rural poor population in China[J]. Population and Development, 2022, 28(2): 2-19.

[8] 王丹,朱丹,邹妮. 多重耐药菌医院感染的经济负担研究进展[J]. 老年医学与保健, 2021, 27(2): 417-419.
Wang D, Zhu D, Zou N. Research progress on economic burden of healthcare-associated infections caused by multidrug-resistant organism[J]. Geriatrics & Health Care, 2021, 27(2): 417-419.

[9] Jia HX, Li WG, Hou TY, et al. The attributable direct medical cost of healthcare associated infection caused by multidrug resistance organisms in 68 hospitals of China[J]. Biomed Res Int, 2019, 2019: 7634528.

[10] Morales E, Cots F, Sala M, et al. Hospital costs of nosocomial multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa* acquisition [J]. BMC Health Serv Res, 2012, 12: 122.

[11] 邢敏,邱会芬,姜雪锦,等. 某三级综合医院多药耐药菌医院感染经济损失分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(21): 4879-4881.
Xing M, Qiu HF, Jiang XJ, et al. Economic loss due to multidrug-resistant bacteria nosocomial infections in a tertiary general hospital[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2015, 25(21): 4879-4881.

[12] 陈玉坤,冀旭峰,于立娜,等. 某三甲医院 2016 年鲍氏不动杆菌感染的直接经济损失研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(18): 2754-2758, 2762.
Chen YK, Ji XF, Yu LN, et al. Direct economic loss due to *Acinetobacter baumannii* infection in a three - a hospital in 2016[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2019, 29(18):

2754 - 2758, 2762.

[13] Meng XJ, Liu SD, Duan JP, et al. Risk factors and medical costs for healthcare-associated carbapenem-resistant *Escherichia coli* infection among hospitalized patients in a Chinese teaching hospital[J]. BMC Infect Dis, 2017, 17(1): 82.

[14] 冶挺, 刘佳微, 刘迪, 等. 青海省某三级综合医院碳青霉烯耐药革兰阴性杆菌医院获得性感染的经济负担[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(6): 925 - 929.

Ye T, Liu JW, Liu D, et al. Economic burden of healthcare-associated infection due to carbapenem-resistant Gram-negative bacilli in a tertiary general hospital of Qinghai province[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2022, 32(6): 925 - 929.

[15] 金丽, 何志高, 陈丹霞, 等. 鲍曼不动杆菌医院感染危险因素与患者费用分析[J]. 中国药房, 2011, 22(30): 2842 - 2844. Jin L, He ZG, Chen DX, et al. Analysis of risk factors of nosocomial *Acinetobacter baumannii* infection and patient's expenditure[J]. China Pharmacy, 2011, 22(30): 2842 - 2844.

[16] 吴晓英, 丁丽娜, 吴修建. 多重耐药鲍曼不动杆菌医院感染的直接经济损失研究[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(8): 735 - 738.

Wu XY, Ding LN, Wu XJ. Direct economic loss of hospital infection with multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2018, 17(8): 735 - 738.

[17] 徐必生, 袁华兵, 杨萍. 某三级综合医院多重耐药菌相关感染经济负担评估[J]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2017, 11(5): 455 - 459.

Xu BS, Yuan HB, Yang P. Evaluation of economic burden induced by multidrug-resistant bacteria related infections in a tertiary general hospital[J]. Chinese Journal of Experimental and Clinical Infectious Diseases(Electronic Edition), 2017, 11(5): 455 - 459.

[18] 青海省统计局. 青海省 2019 年国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. (2020 - 02 - 29) [2022 - 05 - 22]. http://fgw.qinghai.gov.cn/sjfb/sjfx/jjxs/202009/t20200910_75255.html.

Qinghai Provincial Bureau of Statistics. Statistical Bulletin of National Economic and Social Development of Qinghai Province in 2019. [EB/OL]. (2020 - 02 - 29) [2022 - 05 - 22]. http://fgw.qinghai.gov.cn/sjfb/sjfx/jjxs/202009/t20200910_75255.html.

[19] 青海省统计局. 青海省 2020 年国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. (2021 - 03 - 02) [2022 - 05 - 22]. http://fgw.qinghai.gov.cn/sjfb/sjfx/jjxs/202103/t20210302_77082.html.

Qinghai Provincial Bureau of Statistics. Statistical Bulletin of National Economic and Social Development of Qinghai Pro-

vince in 2020. [EB/OL]. (2021 - 03 - 02) [2022 - 05 - 22]. http://fgw.qinghai.gov.cn/sjfb/sjfx/jjxs/202103/t20210302_77082.html.

[20] 青海省统计局. 青海省 2021 年国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. (2021 - 02 - 28) [2022 - 05 - 22]. http://tjj.qinghai.gov.cn/tjData/yearBulletin/202203/t20220301_77336.html.

Qinghai Provincial Bureau of Statistics. Statistical Bulletin of National Economic and Social Development of Qinghai Province in 2021. [EB/OL]. (2021 - 02 - 28) [2022 - 05 - 22]. http://tjj.qinghai.gov.cn/tjData/yearBulletin/202203/t20220301_77336.html.

[21] 马慧肖, 马征. 河北省城乡居民医疗保险现状及问题分析——以农村基本医疗保险为视角[J]. 经济论坛, 2021(11): 10 - 16.

Ma HX, Ma Z. An analysis of the current situation and problems of medical insurance for urban and rural residents in Hebei province——from the perspective of rural basic medical insurance[J]. Economic Forum, 2021(11): 10 - 16.

[22] 余雪影, 李亦兵. 不同医保形式下终末期肾病血液透析患者的直接经济负担[J]. 中国药物经济学, 2021, 16(11): 15 - 24.

Yu XY, Li YB. The direct economic burden of hemodialysis patients with end-stage renal disease under different forms of the medical insurance [J]. China Journal of Pharmaceutical Economics, 2021, 16(11): 15 - 24.

[23] 叶小巾, 王秀云. 城镇职工医保患者住院医疗费用构成及影响因素分析[J]. 中国卫生统计, 2019, 36(6): 903 - 905.

Ye XJ, Wang XY. Analysis on the composition and Influencing factors of inpatient medical expenses of urban employees' medical insurance [J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2019, 36(6): 903 - 905.

(本文编辑:曾翠、陈玉华)

本文引用格式:王顺彩,赵永玲,武慧荷,等.不同医保支付模式下耐碳青霉烯类革兰阴性杆菌医院感染对直接医疗费用的影响[J].中国感染控制杂志,2022,21(11):1082-1089. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20222940.

Cite this article as: WANG Shun-cai, ZHAO Yong-ling, WU Hui-he, et al. Impact of carbapenem-resistant Gram-negative organism on direct medical expenses under different medical insurance payment modes[J]. Chin J Infect Control, 2022, 21(11): 1082 - 1089. DOI: 10.12138/j.issn.1671 - 9638.20222940.