

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20256858

· 论 著 ·

根治性胰十二指肠切除术患者医院感染直接经济负担

张 静, 张海先

(山东大学齐鲁医院小儿内科, 山东 济南 250012)

[摘要] **目的** 调查根治性胰十二指肠切除术患者医院感染的发病率, 评估此类患者因医院感染导致的经济负担, 为感染防控提供卫生经济学支持。**方法** 回顾性收集山东省某三级甲等教学医院普通外科某病区 2020 年 1 月—2022 年 12 月收治的进行根治性胰十二指肠切除术患者的临床资料, 并调查手术患者医院感染情况。根据患者手术后是否发生医院感染分为感染组和非感染组, 采用 1:1 倾向性评分匹配法构建协变量均衡数据库, 比较两组患者的住院费用和住院日数, 计算医院感染造成的经济负担。**结果** 共纳入 287 例根治性胰十二指肠切除术患者, 其中 35 例发生医院感染, 医院感染发病率为 12.20%。倾向性评分匹配法共匹配成功 33 对。匹配后, 感染组与非感染组患者的住院总费用中位数分别为 120 722.0、100 367.0 元, 感染组多支出住院总费用 20 355.0 元 ($P<0.05$); 中位住院时间分别为 28、19 d, 感染组延长住院时间 9 d ($P<0.05$)。对两组患者的各单项费用进行分析, 结果显示除手术费和卫生材料费外, 感染组各项医疗支出均高于非感染组 (均 $P<0.05$), 其中西药费导致的经济负担最大, 达 11 427.0 元, 其次分别是治疗费 (3 228.0 元)、检查费 (2 304.0 元)。除手术费与卫生材料费外, 感染组各项费用构成比均增加, 其中西药费增幅最大, 达 2.66%。**结论** 根治性胰十二指肠切除术患者医院感染会增加住院费用, 延长住院时间, 预防术后医院感染的发生有利于减轻患者及医院的经济负担。

[关键词] 医院感染; 经济负担; 胰十二指肠切除术; 倾向性评分匹配; 发病率

[中图分类号] R181.3⁺2

Direct economic burden of healthcare-associated infections in patients undergoing radical pancreatoduodenectomy

ZHANG Jing, ZHANG Haixian (Department of Pediatrics, Qilu Hospital of Shandong University, Jinan 250012, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the incidence of healthcare-associated infection (HAI) in patients undergoing radical pancreatoduodenectomy (RPD), assess the economic burden caused by HAIs in these patients, and provide health and economic support for infection prevention and control. **Methods** Clinical data of patients who underwent RPD in a general surgery ward of a tertiary teaching hospital in Shandong Province from January 2020 to December 2022 were collected retrospectively. The incidences of HAIs in these patients were investigated. Patients were divided into the infection group and the non-infection group based on whether they developed postoperative HAI. A 1:1 propensity score matching method was adopted to construct a covariate balanced database. The hospitalization expenses and length of hospital stay were compared between the two groups of patients, and the economic burden caused by HAIs was calculated. **Results** A total of 287 patients undergoing RPD were included in the analysis, of whom 35 developed HAI, with a HAI incidence of 12.20%. Propensity score matching method successfully matched 33 pairs. After matching, the median total hospitalization expenses for patients in the infection and non-infection groups were 120 722.0 Yuan and 100 367.0 Yuan, respectively, with the infection group incurring an additional total hospitalization expenses of 20 355.0 Yuan ($P<0.05$); the median length of hospital stay were 28 and 19 days, respectively, and the infection group had an extended length of hospital stay of 9 days ($P<0.05$). The analy-

[收稿日期] 2024-08-14

[作者简介] 张静(1992-), 女(汉族), 山东省枣庄市人, 护师, 主要从事护理管理及医院感染管理研究。

[通信作者] 张海先 E-mail: haixianz@163.com

sis of individual costs for the two groups showed that, except for the expenses of surgical costs and hygiene materials costs, all other medical expenditures were significantly higher in the infection group than in the non-infection group (all $P < 0.05$). The economic burden caused by Western medicine costs was the highest, reaching 11 427.0 Yuan, followed by treatment costs (3 228.0 Yuan) and examination costs (2 304.0 Yuan). Except for the expenses of surgery and hygiene material costs, the constituent ratio of all other costs increased in the infection group, with the largest increase being in Western medicine costs, which rose by 2.66%. **Conclusion** HAIs in patients undergoing RPD can increase hospitalization expenses and prolong length of hospital stay. Prevention of postoperative HAIs is beneficial for reducing the economic burden on patients and hospitals.

[Key words] healthcare-associated infection; economic burden; pancreatoduodenectomy; propensity score matching; incidence

根治性胰十二指肠切除术 (radical pancreatoduodenectomy, RPD) 是治疗壶腹周围恶性肿瘤、癌前病变和部分良性疾病的标准术式^[1], 因其操作复杂、术后并发症发生率高, 被称为最具有挑战性的普通外科手术之一^[2]。胰、十二指肠涉及消化、内分泌等重要的生理功能, 周围毗邻多个重要脏器、血管, 解剖结构复杂^[3], 因此 RPD 手术难度大、创伤大^[4], 医院感染成为 RPD 术后常见的并发症^[5]。医院感染不仅严重威胁患者健康, 增加死亡风险, 而且延长患者住院时间, 造成医疗资源浪费, 同时提高患者医疗成本, 增加家庭和社会的经济负担^[6-7]。既往针对 RPD 术后患者医院感染的经济负担研究较少, 因此本研究针对 RPD 术后医院感染造成的经济负担进行分析, 以期为卫生行政管理部门及医疗机构制定医院感染防控政策, 合理分配医疗资源提供重要参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2020 年 1 月—2022 年 12 月在山东省某三级甲等教学医院普通外科某病区收治的所有进行 RPD 的患者为研究对象。纳入标准: (1) 患者具有进行 RPD 的适应证^[8], 包括胰头恶性肿瘤、壶腹周围恶性肿瘤、胆总管中下段恶性肿瘤、十二指肠恶性肿瘤等; (2) 所有治疗方法均得到患者及家属同意; (3) 患者年龄 ≥ 18 岁, 住院时间 > 48 h。排除标准: (1) 资料缺失或者记录不完善者; (2) 临时进行手术变更或取消者; (3) 手术前已经存在感染; (4) 患有重大精神疾病或认知障碍的患者; (5) 二次手术患者。医院感染诊断以卫生部 2001 年颁布实施的《医院感染诊断标准(试行)》^[9] 为依据, 疑难病例由临床医生和医院感染专家根据病例审核结果最终确定。

1.2 研究方法 通过医院信息系统(HIS)、医院数

字病案管理系统与医院感染监测系统, 并结合医院感染监测护士^[10] 随访调查, 收集患者一般人口学资料、住院病历信息、手术记录、医院感染资料及住院费用等, 对 RPD 手术患者医院感染的发生情况和经济负担进行调查与分析。根据术后是否发生医院感染分为感染组和非感染组, 采用倾向性评分匹配法(propensity score matching, PSM)对两组患者进行 1:1 匹配, 分析医院感染给患者带来的经济负担^[11-12]。PSM 以是否发生感染为因变量, 以年龄、性别、放射治疗(放疗)/化学治疗(化疗)史、有无高血压、有无糖尿病、肿瘤部位、手术方式为匹配的协变量, 匹配容差设为 0.02。

1.3 统计分析 将患者资料录入 Excel 2010, 应用 SPSS 26.0 软件进行数据统计分析。符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用 t 检验进行比较; 不符合正态分布的计量资料以中位数和四分数表示 [$M(P_{25}, P_{75})$], 采用 Mann-Whitney U 检验或 Wilcoxon 检验; 计数资料以例数或百分比 (%) 表示, 采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法进行比较。 $P \leq 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病例纳入与排除情况 初步通过 HIS 检索含关键词“根治性胰十二指肠切除术”患者 423 例, 经过各项标准排除后共纳入 287 例患者。研究病例纳入与排除流程见图 1。

2.2 患者基本情况及医院感染发病率 本研究纳入的 287 例 RPD 手术患者中, 35 例术后发生医院感染, 医院感染发病率为 12.20%。采用 1:1 PSM 共匹配成功 33 对。匹配前, 两组患者高血压比例、肿瘤部位 2 个特征比较, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$); 匹配后, 两组患者的基本特征比较, 差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。见表 1。

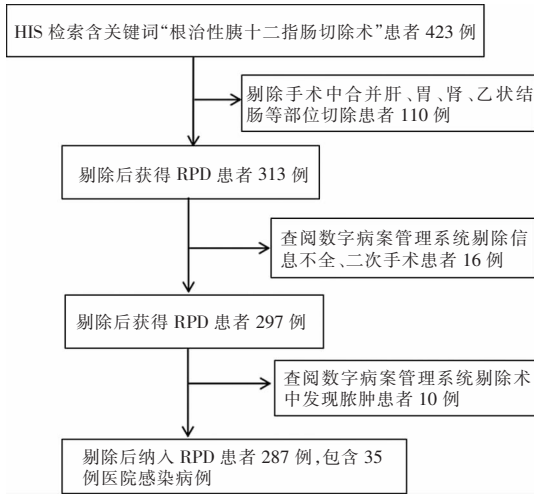


图 1 研究病例纳入与排除流程图

Figure 1 Flowchart of case inclusion and exclusion

2.3 匹配后两组患者住院费用比较 匹配后,感染组患者的住院总费用中位数为 120 722.0 元,非感染组患者为 100 367.0 元,医院感染经济负担为 20 355.0 元,两组比较差异有统计学意义($Z = -2.866, P < 0.05$)。对两组患者的各单项费用进行分析,结果显示除手术费和卫生材料费外,感染组患者各项医疗支出均高于非感染组(均 $P < 0.05$)。在单项医疗费用支出中,西药费导致的经济负担最大,达到 11 427.0 元,其次分别是治疗费(3 228.0 元)、检查费(2 304.0 元)。见表 2。

2.4 匹配后两组患者各项费用构成比 比较匹配后两组患者各项费用构成比结果显示,除手术费与卫生材料费外,感染组各项费用构成比均增加,其中西药费增幅最大(2.66%),治疗费次之(2.11%);卫生材料费构成比降低 4.04%,手术费构成比降低 2.17%。见表 3。

表 1 匹配前后 RPD 患者的基本特征

Table 1 Basic characteristics of RPD patients before and after matching

基本特征	匹配前				匹配后			
	感染组($n=35$)	非感染组($n=252$)	t/χ^2	P	感染组($n=33$)	非感染组($n=33$)	t/χ^2	P
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	62.34 ± 9.60	59.32 ± 11.82	1.447	0.149	56.13 ± 8.07	51.60 ± 7.92	1.962	0.056
性别[例(%)]			0.054	0.817			0.601	0.438
男性	21(60.00)	146(57.94)			20(60.61)	23(69.70)		
女性	14(40.00)	106(42.06)			13(39.39)	10(30.30)		
放疗/化疗史[例(%)]			0.126	0.723			-	1.000
有	1(2.86)	15(5.95)			1(3.03)	0(0)		
无	34(97.14)	237(94.05)			32(96.97)	33(100)		
高血压[例(%)]			5.273	0.022			0.971	0.325
有	20(57.14)	93(36.90)			18(54.55)	14(42.42)		
无	15(42.86)	159(63.10)			15(45.45)	19(57.58)		
糖尿病[例(%)]			0.222	0.638			<0.001	1.000
有	8(22.86)	67(26.59)			7(21.21)	7(21.21)		
无	27(77.14)	185(73.41)			26(78.79)	26(78.79)		
肿瘤部位[例(%)]			8.73	0.013			1.732	0.421
胰腺	16(45.72)	170(67.46)			16(48.49)	11(33.33)		
十二指肠	13(37.14)	67(26.59)			13(39.39)	18(54.55)		
胆总管	6(17.14)	15(5.95)			4(12.12)	4(12.12)		
手术方式[例(%)]			0.614	0.736			2.489	0.288
腹腔镜	11(31.43)	85(33.73)			11(33.33)	7(21.21)		
开放	21(60.00)	136(53.97)			19(57.58)	19(57.58)		
腹腔镜转开放	3(8.57)	31(12.30)			3(9.09)	7(21.21)		

注: - 表示采用 Fisher 确切概率法。

表 2 匹配后感染组与非感染组患者住院费用比较(元)

Table 2 Comparison of hospitalization expenses between patients in the infection group and non-infection group after matching (Yuan)

费用项目	感染组(n=33)	非感染组(n=33)	经济负担	Z	P
总费用	120 722.0(109 706.0,156 775.5)	100 367.0(85 858.0,125 604.0)	20 355.0	-2.866	0.004
床位费	2 140.0(1 432.5,2 922.5)	1 250.0(905.0,2 075.0)	890.0	-3.104	0.002
诊疗费	1 093.0(813.0,1 351.5)	654.0(566.0,844.0)	439.0	-4.105	<0.001
检查费	7 703.0(5 498.0,9 261.5)	5 399.0(4 423.5,6 475.0)	2 304.0	-3.559	<0.001
治疗费	9 463.0(7 401.5,13 845.0)	6 235.0(4 200.5,7 776.0)	3 228.0	-4.033	<0.001
手术费	11 146.0(9 876.0,12 646.5)	11 129.0(9 862.5,12 449.0)	17.0	-0.109	0.913
化验费	6 504.0(5 387.5,8 512.0)	4 594.0(3 775.5,5 609.0)	1 910.0	-4.232	<0.001
护理费	1 135.0(877.5,1 632.5)	771.0(679.0,972.5)	364.0	-4.091	<0.001
西药费	41 027.0(33 024.5,60 876.5)	29 600.0(22 996.5,38 941.0)	11 427.0	-2.824	0.005
卫生材料费	42 408.0(38 123.5,46 079.0)	39 816.0(32 708.5,45 351.0)	2 592.0	-1.443	0.149

表 3 匹配后感染组与非感染组患者各项费用及构成比

Table 3 Individual expenses and their constituent ratios of patients in the infection group and non-infection group after matching

费用项目	感染组(n=33)		非感染组(n=33)		构成比变化(%)
	累计费用(元)	构成比(%)	累计费用(元)	构成比(%)	
床位费	74 600	1.77	52 020	1.54	0.23
诊疗费	39 830	0.94	23 800	0.71	0.23
检查费	249 104	5.89	195 970	5.81	0.08
治疗费	359 771	8.51	215 866	6.40	2.11
手术费	377 005	8.92	373 848	11.09	-2.17
化验费	229 699	5.44	158 272	4.70	0.74
护理费	42 422	1.00	28 439	0.84	0.16
西药费	1 476 921	34.95	1 088 671	32.29	2.66
卫生材料费	1 377 125	32.58	1 234 463	36.62	-4.04
合计	4 226 477	100	3 371 349	100	/

注:构成比变化=感染组各项费用构成比-非感染组各项费用构成比;/表示无数据;费用收集精确到元。

2.5 匹配后两组患者手术后住院时长比较 匹配后,感染组患者手术后住院时长为 28(24,41) d,非感染组患者手术后住院时长为 19(16,25) d,患者因医院感染延长住院时间为 9 d。两组患者住院时长比较,差异有统计学意义($Z = -3.628, P < 0.001$)。

3 讨论

近年来,我国胰腺癌的发病率呈不断增长趋势,胰腺癌位居我国男性恶性肿瘤发病率的第 7 位,女性第 11 位,占恶性肿瘤相关死亡率的第 6 位^[13]。RPD 手术作为治疗胰腺癌、Vater 壶腹癌、胆总管中下段癌及十二指肠乳头癌的主要术式,挽救了无数

患者的生命,但术后医院感染又威胁着患者健康,给患者造成一定的经济负担。目前对 RPD 手术患者医院感染的经济负担分析较少,本研究具有重要的实际意义。

本研究共纳入 RPD 手术患者 287 例,发生医院感染 35 例,医院感染发病率为 12.20%,与魏红等^[14]报道的感染发病率 11.05% 基本一致,高于王瑞等^[15]报道的 3.03%。分析原因与研究样本的选择有关,患者的年龄结构、病情、营养状况、医院的医疗水平、手术方式的选择以及医院感染管理水平等均会影响医院感染发病率^[16-20]。

本研究通过均衡协变量,客观评价了医院感染对 RPD 手术患者造成的经济负担,结果显示医院感

染所导致的经济负担为 20 355.0 元,与宋明^[21]报道的医院感染给 RPD 手术患者带来的经济负担(22 017.65 元/例)的结论基本一致。进一步分析发现,在单项医疗费用支出中,西药费导致的经济负担最大,达到 11 427.0 元,其次分别是治疗费(3 228.0 元)、检查费(2 304.0 元),这主要与医院感染后抗菌药物的大量使用和反复病原学送检有关^[22]。由此可见医院感染给患者带来的经济负担巨大。比较两组患者各项费用构成,感染组各项费用除手术费与卫生材料费外构成比均增加,其中西药费增幅最大,达 2.66%,治疗费次之,为 2.11%,再次说明了医院感染增加了抗菌药物的使用和治疗成本。卫生材料费和手术费构成比分别降低 4.04%、2.17%,这主要是由于此两项费用为手术过程一次性产生,基本不再变化,而其他费用占比增加导致。同时本研究发现患者因医院感染延长住院时间 9 d,研究^[23]表明住院时间延长会影响医院的床位周转率,进而影响医院的运行效率,挤占一定的医疗资源。这些都提示对于 RPD 这样的高风险手术,医院感染管理部门应当积极开展主动监测,根据医院感染发病率、手术部位感染发病率、抗菌药物治疗前病原学送检率等监测数据督促临床科室规范诊疗过程,动态持续改进医疗质量。临床科室应当严格落实病区清洁、消毒、隔离措施,严格落实无菌操作,规范患者的管理,对医务人员定期进行医院感染防控培训。积极开展重点风险人群的主动筛查,配合接触隔离措施,多管齐下降低医院感染发生的风险,同时应当规范抗菌药物的合理使用,避免抗菌药物的滥用和多重耐药菌的产生。医护人员应当按照医院感染控制技术要 求,规范进行手卫生,落实标准预防和隔离措施,积极防控医院感染的发生^[24],这不仅能够保障患者生命健康,减轻患者经济负担,而且对于医院节约成本、健康运行也具有重要意义。

本研究还存在一定的不足之处:一是只选择了山东省一所三级医院作为研究对象,经济负担的研究结果与其他不同经济发展水平的地区医院间可能存在差异;二是本研究属于回顾性研究,不可避免存在回顾性偏倚;三是样本量较小,代表性有限;四是 PSM 具有一定局限性,可能忽略一些重要的协变量;五是由于篇幅所限,本文仅讨论了医院感染导致的直接经济负担,对于间接经济负担如患者与家属的误工费、额外支出、时间成本等未作进一步分析。未来应当设计有更大样本量,更具代表性的多中心临床试验,探讨医院感染带来的影响。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] 赵玉沛. 胰十二指肠切除术现状与展望[J]. 中国实用外科杂志, 2016, 36(8): 817-820.
Zhao YP. The present situation and prospect of pancreaticoduodenectomy[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2016, 36(8): 817-820.
- [2] 李汛, 宋晓静, 郑燕, 等. 胰十二指肠切除术中精准解剖要点[J]. 西南医科大学学报, 2023, 46(1): 1-5.
Li X, Song XJ, Zheng Y, et al. Key points of precise anatomy in pancreaticoduodenectomy[J]. Journal of Southwest Medical University, 2023, 46(1): 1-5.
- [3] 盛萍, 姜洪池. 胰十二指肠切除术的发展及展望[J]. 中国现代手术学杂志, 2016, 20(5): 394-398.
Sheng P, Jiang HC. Development and trend on pancreaticoduodenectomy[J]. Chinese Journal of Modern Operative Surgery, 2016, 20(5): 394-398.
- [4] 闫鸣, 俞巍, 冯国勋, 等. 胰腺癌胰十二指肠根治性切除术现状[J]. 中国医刊, 2023, 58(8): 816-818.
Yan M, Yu W, Feng GX, et al. Current status of radical pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer[J]. Chinese Journal of Medicine, 2023, 58(8): 816-818.
- [5] 王素梅, 孙森林, 于珍, 等. 胰十二指肠切除术后腹腔感染风险预测模型的构建及验证[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(1): 67-72.
Wang SM, Sun SL, Yu Z, et al. Establishment and validation of risk prediction model for postoperative intraperitoneal infection in pancreaticoduodenectomy patients[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2024, 34(1): 67-72.
- [6] 宋明, 王书会. 骨肿瘤病人医院感染影响因素及经济负担分析[J]. 护理研究, 2022, 36(9): 1584-1588.
Song M, Wang SH. Analysis of influencing factors and economic burden of nosocomial infection in bone tumor patients[J]. Chinese Nursing Research, 2022, 36(9): 1584-1588.
- [7] 安彦锦, 杨怀, 牟霞, 等. 基于倾向指数匹配的耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌医院感染的经济负担评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(9): 1410-1414.
An YJ, Yang H, Mu X, et al. Evaluation of economic losses due to carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* nosocomial infection based on propensity index matching[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2022, 32(9): 1410-1414.
- [8] Tempero MA, Malafa MP, Al-Hawary M, et al. Pancreatic adenocarcinoma, version 2. 2021, NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2021, 19(4): 439-457.
- [9] 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, 81(5): 314-320.
Ministry of Health of the People's Republic of China. Diag-

- nostic criteria for nosocomial infections (Proposed)[J]. National Medical Journal of China, 2001, 81(5): 314-320.
- [10] 李杨柳, 韩娜, 曹立云, 等. 兼职感控护士在病区感染防控中的作用[J]. 中国护理管理, 2024, 24(1): 5-8.
Li YL, Han N, Cao LY, et al. The roles of the infection control link nurses in infection prevention and control in wards [J]. Chinese Nursing Management, 2024, 24(1): 5-8.
- [11] 孙沛, 商临萍, 赵文婷, 等. 基于倾向性评分匹配的 CRE 感染经济负担增量研究[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(5): 621-627.
Sun P, Shang LP, Zhao WT, et al. Economic burden increment of CRE infection based on propensity score matching[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2024, 23(5): 621-627.
- [12] 张蕾, 富小凤, 贾佳. 神经外科手术中中枢神经系统感染经济负担研究[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(10): 1000-1005.
Zhang L, Fu XF, Jia J. Economic burden of neurosurgical central nervous system infection in post-operative patients[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2022, 21(10): 1000-1005.
- [13] 国家卫生健康委办公厅. 胰腺癌诊疗指南(2022年版)[J]. 临床肝胆病杂志, 2022, 38(5): 1006-1015.
General Office of National Health Commission. Standard for diagnosis and treatment of pancreatic cancer (2022 Edition) [J]. Journal of Clinical Hepatology, 2022, 38(5): 1006-1015.
- [14] 魏红, 杜明梅, 张晓霞, 等. 开腹和机器人胰十二指肠切除术手术部位感染病原菌分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(20): 3134-3138.
Wei H, Du MM, Zhang XX, et al. Pathogens causing surgical site infections between open and robotic pancreaticoduodenectomy[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2019, 29(20): 3134-3138.
- [15] 王瑞, 王刚, 刘月辉, 等. 胰十二指肠切除患者术后感染影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(17): 3956-3959.
Wang R, Wang G, Liu YH, et al. Influencing factors for postoperative infections in patients undergoing pancreaticoduodenectomy[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2017, 27(17): 3956-3959.
- [16] Yu L, Huang Q, Xie F, et al. Risk factors of postoperative complications of pancreatoduodenectomy[J]. Hepatogastroenterology, 2014, 61(135): 2091-2095.
- [17] 谢琦, 金慧成, 居同法, 等. 不同营养方式对胰十二指肠切除术后患者感染的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(3): 698-700.
Xie Q, Jin HC, Ju TF, et al. Effect of different nutrition methods on postoperative infectious complications after pancreaticoduodenectomy [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2014, 24(3): 698-700.
- [18] 张玮, 林海, 韩玮, 等. 年龄对胰十二指肠切除术影响性分析[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2016, 23(7): 843-846.
Zhang W, Lin H, Han W, et al. The impact of analysis of age for pancreaticoduodenectomy[J]. Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery, 2016, 23(7): 843-846.
- [19] Okano K, Hirao T, Unno M, et al. Postoperative infectious complications after pancreatic resection[J]. Br J Surg, 2015, 102(12): 1551-1560.
- [20] Zhang JF, Zhu HY, Sun YW, et al. *Pseudomonas aeruginosa* infection after pancreatoduodenectomy: risk factors and clinic impacts[J]. Surg Infect (Larchmt), 2015, 16(6): 769-774.
- [21] 宋明. 胰十二指肠切除术后医院感染风险列线图模型构建与经济负担评价[D]. 济南: 山东大学, 2022.
Song M. Construction of the nomogram model for predicting the risk of hospital infection after pancreaticoduodenectomy and economic burden evaluation[D]. Jinan: Shandong University, 2022.
- [22] Ellis RJ, Brajcich BC, Bertens KA, et al. Association between biliary pathogens, surgical site infection, and pancreatic fistula: results of a randomized trial of perioperative antibiotic prophylaxis in patients undergoing pancreatoduodenectomy [J]. Ann Surg, 2023, 278(3): 310-319.
- [23] Nwagbara VC, Rasiah R, Aslam MM. An approach toward public hospital performance assessment[J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(36): e4688.
- [24] 庞舒娴, 李成林, 甘泳江, 等. 基于网格化管理在医院感染管理中提升感染控制护士能力的实践研究[J]. 护理管理杂志, 2022, 22(10): 764-768.
Pang SX, Li CL, Gan YJ, et al. Practical research on improving the ability of infection control nurses in hospital infection management based on grid management[J]. Journal of Nursing Administration, 2022, 22(10): 764-768.

(本文编辑:文细毛)

本文引用格式:张静,张海先.根治性胰十二指肠切除术患者医院感染直接经济负担[J].中国感染控制杂志,2025,24(4):526-531. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20256858.

Cite this article as: ZHANG Jing, ZHANG Haixian. Direct economic burden of healthcare-associated infections in patients undergoing radical pancreatoduodenectomy[J]. Chin J Infect Control, 2025, 24(4): 526-531. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20256858.