DOI:10.12138/j.issn.1671－9638.20263375

·论著·

基于倾向性评分匹配的腹腔镜结直肠癌手术患者术后医院感染的经济负担研究

刘欢妹[1],金 莉[1],余治君[1],高 婷[1],尹丽霞[1],张明光[2]
(国家癌症中心 国家肿瘤临床医学研究中心 中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院 1. 疾病与感染控制办公室;2. 结直肠外科,北京 100021)

[摘 要] **目的** 分析腹腔镜结直肠癌手术患者术后医院感染所致的经济负担,为医院感染防控及成本管控提供参考依据。**方法** 收集 2024 年 1 月 1 日—12 月 31 日于中国医学科学院肿瘤医院腹腔镜结直肠癌手术患者的临床资料,根据术后是否发生医院感染分为医院感染组和非医院感染组。采用倾向性评分匹配(PSM)法均衡两组间影响医疗费用的混杂因素,对比两组患者各项医疗费用的差异;采用边际分析法,定量评估医院感染造成的经济负担。**结果** 共纳入 2 856 例腹腔镜结直肠癌手术患者,其中,非医院感染组 2 606 例,医院感染组 250 例,医院感染发病率为 8.75%。经 PSM 后,非医院感染组患者 696 例,医院感染组患者 242 例。医院感染组患者住院时间长于非医院感染组($P<0.001$),总费用、自付费用、诊查费、床位费、监护费、护理费、化验费、手术费、西药费及抗菌药物费均高于非医院感染组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。医院感染导致患者直接经济损失 5 085.60 元。患者家属陪护模式下,患者间接经济损失为 3 183.20 元;护工陪护模式下,患者间接经济损失为 2 871.60 元。患者总医疗费用为 23 161.53 万元。假设边际利润率 M = 5%,医院感染导致的医院经济负担为 42.45 万元;假设 M = 10%,医院感染导致的医院经济负担为 84.91 万元。无论 M 为何值,损失利润比为 3.54%,损失利润比与医院感染发病率系数为 0.40。**结论** 术后医院感染明显增加腹腔镜结直肠癌手术患者的经济负担,且带来医疗机构医疗资源的额外消耗。通过强化医院感染防控措施降低术后医院感染发病率,有望减少此类损失。

[关 键 词] 腹腔镜结直肠癌手术;医院感染;经济负担;倾向性评分匹配;边际分析法;疾病诊断相关分组
[中图分类号] R181.3+2

Study of economic burden of postoperative healthcare-associated infection after laparoscopic colorectal cancer resection based on propensity score matching

LIU Huanmei[1], *JIN Li*[1], *YU Zhijun*[1], *GAO Ting*[1], *YIN Lixia*[1], *ZHANG Mingguang*[2]
(1. *Office of Disease and Infection Control*; 2. *Department of Colorectal Surgery, National Cancer Center, National Clinical Research Center for Cancer, Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing* 100021, *China*)

[**Abstract**] **Objective** To analyze the economic burden caused by healthcare-associated infection (HAI) after laparoscopic resection of colorectal cancer, and to provide a basis for HAI prevention and cost control. **Methods** Clinical data were collected from patients who underwent laparoscopic colorectal cancer resection at the Cancer Hospital of Chinese Academy of Medical Sciences from January 1, 2024 to December 31, 2024. These patients were divided into the infection group and the non-infection group based on whether HAI occurred after the surgery. The propensity score matching (PSM) method was used to balance the confounding factors affecting medical expenses between the two groups, and the differences in medical expenses between the two groups were compared. At the same time, the marginal analysis method was used to quantitatively evaluate the economic burden caused by HAI. **Results** A total of 2 856 patients who underwent laparoscopic colorectal cancer resection were included in this study, with 2 606

[收稿日期] 2025－12－30
[基金项目] 中央高水平医院临床科研业务费资助(LC2024D14)
[作者简介] 刘欢妹(1989－),女(汉族),北京市人,助理研究员,主要从事医院感染与控制相关研究。
[通信作者] 尹丽霞 E-mail:cat19956@sina.com;张明光 E-mail:zmgslmshady@163.com

cases in the non-infected group and 250 cases in the infected group. The infection rate was 8.75%. After PSM, a total of 696 patients in the non-infection group and 242 patients in the infection group were retained. The hospitalization time of the infection group was longer than that of the non-infection group($P<0.001$). The total cost, out-of-pocket expenses, examination fees, bed fees, monitoring fees, nursing fees, laboratory fees, surgical fees, Western medicine fees, and antibiotic fees of the infection group were all higher than those of the non-infection group, and the differences were all statistically significant ($P<0.05$). The direct economic loss to the patient due to HAI was 5 085.60 yuan. Under the family-member caregiving mode, the indirect economic loss for the patient was 3 183.20 yuan; under the caregiver's accompanying mode, the indirect economic loss for the patient was 2 871.60 yuan. The total medical expenses of the patients in this study were 231 615 300 yuan. Assuming marginal profit ratio M = 5%, the hospital economic burden caused by HAI was 424 500 yuan. Assuming M = 10%, the hospital economic burden caused by HAI was 849 100 yuan. Regardless of the value of M, the loss profit ratio is 3.54%, and the coefficient of loss profit ratio to HAI incidence rate is 0.40. **Conclusion** Postoperative HAI significantly increases the economic burden for patients undergoing laparoscopic colorectal cancer resection, and causes additional consumption of medical resources in medical institutions. It is expected to reduce such losses by strengthening infection prevention and control measures to reduce postoperative HAI incidence.

[**Key words**] laparoscopic colorectal cancer resection; healthcare-associated infection; economic burden; propensity score matching; marginal analysis method; diagnosis related groups

结直肠癌是一种常见的消化系统恶性肿瘤，近年来其发病率呈逐年上升趋势[1]，发病年龄趋于年轻化。医院感染是结直肠癌切除术后常见并发症之一，以手术部位感染最为多见[2]。当前研究[3]多聚焦于结直肠癌切除术后医院感染的危险因素分析及预测模型构建，而针对医院感染所致经济负担的报道较为鲜见。疾病诊断相关分组（diagnosis-related group，DRG）付费模式已成为我国医疗付费体系的重要组成部分[4]。医院感染导致患者病情加重、住院时间延长，一方面导致床位周转率低[5]，降低了医院收入；另一方面，其导致的额外费用将由医疗机构承担[6]。

腹腔镜手术具有创伤小、恢复快等优点，可显著缩短住院时间、更早恢复肠道功能、降低并发症风险，是结直肠癌首选手术方式。目前，尚未有针对腹腔镜手术治疗结直肠癌患者的医院感染经济学研究，而此类手术占比较高，且结直肠癌手术的医院感染经济学研究方法多针对患者个人支出费用进行分析，并未考虑医院感染所致的医院经济损失。

鉴于此，本研究拟定量评估腹腔镜结直肠癌手术患者术后医院感染造成的经济负担，为临床医院感染防控工作提供参考依据。本研究采用倾向性评分匹配法[7]（propensity score matching，PSM），均衡医院感染组与非医院感染组患者间可能影响医疗费用的相关因素，评估患者的直接经济负担和间接经济负担，并运用边际分析法进一步评估医院由此承担的经济负担。

1 对象与方法

1.1 研究对象 回顾性纳入 2024 年 1 月 1 日—12 月 31 日某院腹腔镜结直肠癌手术患者为研究对象。根据术后是否发生医院感染分为医院感染组和非医院感染组。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：(1)经病理组织学检查确诊为结直肠癌；(2)接受腹腔镜下结直肠癌切除术治疗；(3)诊疗方案均取得患者及家属知情同意；(4)年龄≥18 周岁，且住院时长＞48 h。排除标准：(1)临床病历资料缺失或关键信息记录不完整者；(2)合并严重心、肝、肾等重要脏器功能损伤者；(3)伴有血液系统原发性疾病者；(4)存在精神障碍或严重认知功能障碍者；(5)术前已存在明确感染病灶者；(6)因各种原因接受二次手术治疗者。

1.3 医院感染诊断标准 医院感染诊断依据《医院感染诊断标准（试行）》[8-9]，结合临床表现、影像学检查和实验室检查结果综合判定。感染类型包括手术部位感染（表浅手术切口感染、深部手术切口感染和器官/腔隙感染）、肺部感染、泌尿系统感染、败血症。

1.4 资料收集 研究对象的临床数据集来源于该院病历系统（HIS），医院感染数据集来源于该院的医院感染监测系统。限定研究对象入院时间为 2024 年 1 月 1 日—12 月 31 日，以“结直肠癌”为检索字段进行数据提取。以病案号为依据，合并临床数据集与医院感染数据集。一般指标包括年龄、性别、疾病合并情况（高血压、糖尿病、贫血或低蛋白血症、心脑血管疾病）、术前住院时间、住院时间、肿瘤

分期系统(TNM 分期)。医疗费用指标包括总费用、自付费、诊查费、床位费、监护费、护理费、化验费、手术费、西药费、抗菌药物费。

1.5 PSM 以患者是否发生医院感染为因变量,性别、年龄、术前住院时间、疾病合并情况(高血压、糖尿病、贫血或低蛋白血症、营养不良、心脑血管疾病)、TNM 分期等为自变量,通过 Logistic 回归分析计算倾向性评分得分。抽样方式为不放回抽样。匹配方式为最优化执行性能,随机数种子为 123 456,匹配比例为 1∶3,卡钳值设置为 0.02。使用标准化均数差(standardized mean difference, SMD)评估单个协变量的均衡性,SMD<0.1 为极均衡,SMD 0.1~0.2 为可接受均衡。采用倾向评分直方图评估整体均衡性。

1.6 经济负担分析 根据 PSM 后的数据计算医院感染组与非医院感染组患者的自付费差值,为患者的直接经济损失。间接经济损失指患者及家属陪护人员因疾病治疗和住院而损失的劳动时间及减少的收入。根据该院陪护的实际情况,构建间接经济损失 1 为患者家属陪护,间接经济损失 2 为雇佣护工(2024 年护工日平均工资 320 元)陪护。各指标计算公式见表 1。

医院经济负担计算采用边际分析法[10]。边际利润率(marginal profit ratio, M%)指边际利润与总收入的比值。在目前医院相关经济制度下,不能确定该院 M%,参考已有研究[10],设置 M%分别为 5%、10%两个水平,计算不同 M%下医院感染导致的医院经济负担。见表 2。

表 1 估算医院感染导致患者经济损失相关指标的计算公式

Table 1 Calculation formulas for indicators estimating patients' economic losses caused by nosocomial infection

序号	变量名称	计算公式
1	直接经济损失	医院感染患者自付费中位数 - 非医院感染患者自付费中位数
2	2024 年北京市平均日工资	月工资/30
3	医院感染患者人均超额床日数	医院感染患者住院日数中位数 - 非医院感染患者住院日数中位数
4	间接经济损失 1	医院感染患者人均超额床日数×市日平均工资×2
5	间接经济损失 2	医院感染患者人均超额床日数×(市日平均工资 + 护工日平均工资)

表 2 估算医院感染导致医院经济损失相关指标的计算公式

Table 2 Calculation formulas for indicators estimating hospitals' economic losses caused by nosocomial infection

序号	变量名称	计算公式
1	每床日平均医疗费用	患者总医疗费用/占用总床日数
2	医院感染患者人均超额床日数	医院感染患者住院日数中位数 - 非医院感染患者住院日数中位数
3	患者人均医疗费用	住院患者总医疗费用/总患者例数
4	患者人均医疗收入	人均医疗费用×M%
5	总利润	人均医疗收入×总患者例数
6	医院感染导致的医院经济损失	医院感染发病率为 0 时的总利润 - 某医院感染发病率下的总利润
7	损失利润比	医院感染导致的医院经济损失/总利润
8	损失利润比与医院感染发病率系数	损失利润比/医院感染发病率

1.7 统计学方法 应用 WPS Office(Windows 版 12.1.0)中 Excel 建立数据集。应用 R 4.4.0 软件调取 MatchIt 软件包进行 PSM,调取 CBCgrps 软件包进行两样本差异分析。计数资料采用例数(百分比)表示,组间比较采用卡方检验或 *Fisher* 确切概率法。计量资料符合正态分布的以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两样本 t 检验;不符合正态分布的以中位数(四分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,组间比较采用 *Mann-Whitney U* 检验。$P \leqslant 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 2024 年 1 月 1 日—12 月 31 日共收治结直肠癌患者 4 049 例,报告医院感染 335 例。根据纳入排除标准,最终纳入 2 856 例,其中非医院感染组 2 606 例,医院感染组 250 例,包括手术部位感染 223 例(合并败血症 3 例)、肺部感染 24 例、泌

尿系统感染 3 例。医院感染发病率为 8.75%。

2.2 PSM 效果评价 PSM 前，术前住院时间、贫血或低蛋白血症、营养不良、T 分期、M 分期的 SMD 值均>0.1，匹配后上述协变量的 SMD 值均有所下降，其中年龄、贫血或低蛋白血症、营养不良、T 分期、M 分期的 SMD 值均<0.1；术前住院时间 SMD 为 0.118，为可接受均衡，见表 3。倾向评分直方图显示，与匹配后两组患者直方图相似度明显提高，整体均衡性好，见图 1。

2.3 PSM 前后两组患者变量比较 PSM 前，医院感染组患者术前住院时间较非医院感染组长（$P<0.001$），贫血或低蛋白血症、营养不良、肿瘤 M 分期为 1 者均多于非医院感染组，差异均有统计学意义（均 $P<0.05$）。PSM 后，非医院感染患者 696 例，医院感染患者 242 例，两组患者各变量比较差异均无统计学意义（$P>0.05$）。见表 3。

表 3 PSM 前后结直肠癌患者协变量分布

Table 3 Distribution of covariates among patients with colorectal cancer before and after PSM

协变量	PSM 前		SMD	P	PSM 后		SMD	P
	非医院感染组（n = 2 606）	医院感染组（n = 250）			非医院感染组（n = 696）	医院感染组（n = 242）		
年龄（$\bar{x}\pm s$，岁）	60.1±10.9	61.0±10.6	0.079	0.238	61.3±10.4	60.8±10.7	0.044	0.556
性别[例（%）]			0.086	0.226			0.031	0.737
男	1 645(63.1)	168(67.2)			476(68.4)	162(66.9)		
女	961(36.9)	82(32.8)			220(31.6)	80(33.1)		
术前住院时间[$M(P_{25}, P_{75})$，d]	2(1，3)	2(1，4)	0.436	<0.001	2(1，4)	2(1，4)	0.118	0.103
高血压[例（%）]			0.051	0.479			0.010	0.957
是	701(26.9)	73(29.2)			201(28.9)	71(29.3)		
否	1 905(73.1)	177(70.8)			495(71.1)	171(70.7)		
糖尿病[例（%）]			0.096	0.158			0.007	1.000
是	339(13.0)	41(16.4)			111(15.9)	38(15.7)		
否	2 267(87.0)	209(83.6)			585(84.1)	204(84.3)		
贫血或低蛋白血症[例（%）]			0.196	0.002			0.025	0.807
是	413(15.8)	59(23.6)			151(21.7)	55(22.7)		
否	2 193(84.2)	191(76.4)			545(78.3)	187(77.3)		
营养不良[例（%）]			0.139	0.033			0.001	1.000
是	302(11.6)	41(16.4)			109(15.7)	38(15.7)		
否	2 304(88.4)	209(83.6)			587(84.3)	204(84.3)		
心脑血管疾病[例（%）]			0.009	0.971			0.054	0.546
是	305(11.7)	30(12.0)			96(13.8)	29(12.0)		
否	2 301(88.3)	220(88.0)			600(86.2)	213(88.0)		
T 分期[例（%）]			0.116	0.576			0.063	0.947
0	119(4.6)	14(5.6)			30(4.3)	13(5.4)		
1	235(9.0)	22(8.8)			67(9.6)	21(8.7)		
2	407(15.6)	30(12.0)			81(11.7)	30(12.4)		
3	1 070(41.1)	104(41.6)			291(41.8)	101(41.7)		
4	775(29.7)	80(32.0)			227(32.6)	77(31.8)		
M 分期[例（%）]			0.190	0.002			0.006	1.000
0	2 444(93.8)	221(88.4)			631(90.7)	219(90.5)		
1	162(6.2)	29(11.6)			65(9.3)	23(9.5)		
N 分期[例（%）]			0.041	0.973			0.014	1.000
0	1 469(56.4)	142(56.8)			395(56.8)	136(56.2)		
1	727(27.9)	70(28.0)			190(27.3)	68(28.1)		
2	408(15.6)	38(15.2)			111(15.9)	38(15.7)		
3	2(0.1)	0(0)			0(0)	0(0)		

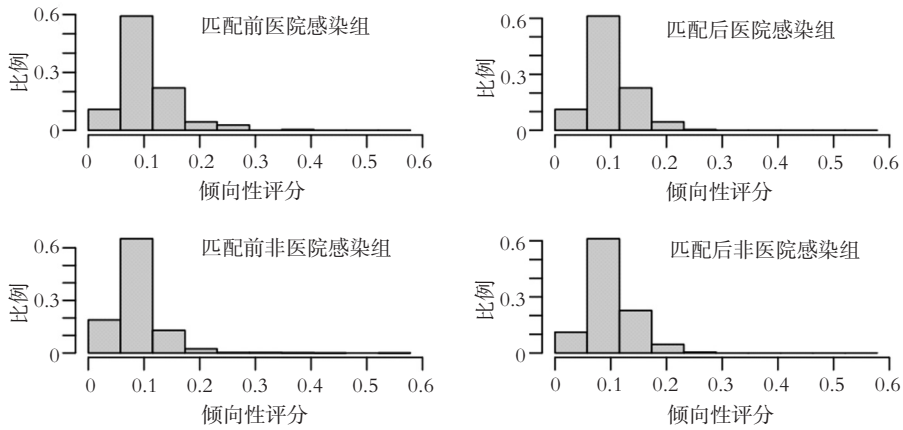

图 1　PSM 匹配前后倾向评分分布直方图

Figure 1　Histogram of propensity score distribution before and after PSM matching

2.4　两组患者住院时间和医疗费用比较　PSM 后，医院感染组患者中位住院时间（13 d）长于非医院感染组（9 d），总费用、自付费、诊查费、床位费、监护费、护理费、化验费、手术费、西药费及抗菌药物费均高于非医院感染组，差异均有统计学意义（均 $P<0.05$），见表 4。

表 4　PSM 后两组患者住院日数与各项住院费用比较

Table 4　Comparison of length of hospital stay and various hospitalization costs between the two groups after PSM

项目	非医院感染组（$n=696$）	医院感染组（$n=242$）	U	P
住院时间（d）	9（7，12）	13（9，17）	47 041.0	＜0.001
总费用（元）	78 292.79（69 032.56，87 685.52）	85 174.38（74 926.71，105 675.87）	60 630.0	＜0.001
自付费	31 058.42（0，40 892.51）	36 144.02（19 848.18，48 652.69）	70 818.0	＜0.001
诊查费	900.00（700.00，1 200.00）	1 355.00（960.00，1 757.50）	439 11.5	＜0.001
床位费	565.00（490.00，780.00）	910.00（630.00，1 120.00）	47 241.0	＜0.001
监护费	819.99（735.77，955.04）	877.45（759.71，1 052.60）	69 081.5	＜0.001
护理费	428.00（376.00，532.00）	615.00（458.00，790.00）	43 003.5	＜0.001
化验费	1 553.25（956.38，2 139.00）	2 567.75（1 863.12，3 886.25）	36 292.5	＜0.001
手术费	9 102.40（8 039.90，10 143.40）	9 558.90（8 192.40，10 300.90）	75 236.5	0.013
西药费	14 431.15（11 431.61，17 806.39）	16 157.24（12 235.11，21 889.69）	68 457.0	＜0.001
抗菌药物费	1 188.75（191.50，2 327.79）	2 182.83（1 251.71，3 158.95）	47 181.0	＜0.001

2.5　患者经济负担分析　结直肠癌术后医院感染导致患者的直接经济损失 5 085.60 元。经 PSM 后，医院感染患者人均超额床日数为 4 d。根据《北京市统计年鉴》，2024 年北京市月平均工资为 11 937 元，折算日工资为 397.90 元；2024 年护工日工资 320.00 元。患者家属陪护模式（间接经济损失 1）下，患者间接经济损失为 3 183.20 元；护工陪护模式（间接经济损失 2）下，患者间接经济损失为 2 871.60 元。

2.6　医院经济负担分析　本研究患者总医疗费用为 23 161.53 万元，占用总床日数 28 279 d。医院感染发病率为 8.75％时，总住院人数为 2 856 例；医院感染发病率为 0 时，总住院人数为 2 961 例。假设 M＝5％，医院感染发病率为 0 时，医院总利润为 1 200.53 万元，医院感染发病率为 8.75％时，医院总利润为 1 158.08 万元，医院感染导致的医院经济负担为 42.45 万元。假设 M＝10％，医院感染发病率为 0 时，医院总利润为 2 401.06 万元，医院感染发病率为 8.75％时，医院总利润为 2 316.15 万元，医院感染导致的医院经济负担为 84.91 万元。损失利润比为 3.54％，损失利润比与医院感染发病率系数为 0.40。见表 5。

表 5 术后医院感染导致的医院经济损失

Table 5 Hospital economic losses caused by postoperative HAI

项目	2024 年医院感染发病率	
	0	8.75%
住院总例数(例)	2 961	2 856
医院感染患者例数(例)	0	250
非医院感染患者例数(例)	2 961	2 606
总床日数(d)	28 279	28 279
医院总利润(万元)		
M% = 5%	1 200.53	1 158.08
M% = 10%	2 401.06	2 316.15
医院感染导致的医院经济损失(万元)		
M% = 5%	42.45	
M% = 10%	84.91	
损失利润比(%)	3.54	
损失利润比与医院感染发病率系数	0.40	

3 讨论

医院感染是结直肠癌切除术后的常见并发症。本研究结果显示,腹腔镜结直肠癌手术患者术后感染发病率为 8.75%,既往相关研究[11-14]结果为 3.94%～9.65%。PSM 前的基线数据对比发现,医院感染组患者术前住院时间长于非医院感染组(P<0.001),且合并贫血或低蛋白血症、营养不良及肿瘤 M 分期为 1 期的患者占比均高于非医院感染组(均 P<0.05),提示上述变量可能影响术后医院感染的发生。术前住院时间延长直接增加住院费用,而贫血或低蛋白血症、营养不良等情况需实施针对性干预措施,肿瘤 M 分期为 1 期的患者则需采取更严密的治疗方案,因此,在开展经济负担分析前,有必要对这些影响医疗费用的混杂因素进行均衡处理,以更精准地评估医院感染所致的经济学负担。

发生医院感染时,需额外安排专家会诊、开展细菌培养及血常规动态监测,并增加抗菌药物的使用频次与疗程[15],由此导致检查费、化验费及抗菌药物费用显著增加。同时,医院感染患者需接受更长周期的治疗与护理,住院时间相应延长,住院费用与护理费亦随之上升。本研究结果显示,医院感染组患者的总医疗费用明显高于非医院感染组(P<0.001),证实术后感染增加患者的医疗费用支出。

医院感染直接加重患者的经济负担[16]。本研究对术后医院感染造成的经济负担的定量分析结果显示,医院感染给患者带来的直接经济损失为 5 085.60 元,间接经济损失为 2 871.60～3 183.20 元,以非医院感染患者的中位数自付费用 31 058.42 元为基数,医院感染导致的患者直接经济损失增加 16.37%,间接经济损失增加 9.25%～10.25%。

DRG 付费指标体系综合考量患者的疾病诊断、手术操作、并发症及个体特征等因素,将临床特征相似的患者归入同一诊断组,以此实现医保基金的精细化管理[17]。该付费模式遵循“结余留用、超支承担”,将医疗服务活动中的成本风险从患者转移至医疗机构[18]。这意味着结直肠癌患者术后发生医院感染时,若治疗总费用超出该疾病对应 DRG 组的医保补偿标准,超出部分的费用需由医院自行承担。已有研究[19]表明,即使医院感染患者出现并发症并转入更高权重的 DRG 组中,医院获得的医保补偿仍可能无法覆盖额外增加的医疗成本。

超额住院日数是影响术后医院感染医院经济负担的主要因素,不同疾病类型、手术方式的患者由术后医院感染所致的超额住院日数存在较大差异。法国研究[20]结果显示,不同科室的手术切口感染发病率、患者住院延长日数各不相同,其中,消化科手术切口感染患者住院延长 13 d,妇产科 7 d,心脏科 15 d,骨科 20 d。意大利一项研究[21]显示,内镜逆行胰胆管造影术后医院感染导致住院日数延长 13 d。韩国一项前瞻性、单中心、观察性研究[22]显示,接受远端胰腺切除术的患者手术部位感染使住院日数延长 13 d。本研究中,医院感染患者的超额床日数为 4 d,与上述研究结果存在较大差异。

由于本研究患者手术类型为腹腔镜,故进一步检索微创手术治疗腹部疾病患者的经济负担分析研究。一项前瞻性研究[23]结果显示,接受结直肠或小肠手术术后发生手术部位感染的患者住院日数延长 4.6 d。Liu 等[24]评估机器人辅助手术治疗结直肠癌术后切口感染患者,发现其住院日数延长 6.6 d。容毓等[25]报道结直肠癌术后医院感染患者住院日数中位数较非医院感染患者多 5 d。本研究与上述研究报告结果相近。

边际分析法以人均超额床日数(即 PSM 后的住院日数之差)计算损失利润比与医院感染发病率系数。吴超等[26]报道的恶性肿瘤患者的手术部位感染的损失利润比与医院感染发病率系数为 3.52(损失利润比 3.34%,医院感染发病率 0.95%);老年住院患者发生医院感染的损失利润比与医院感染

发病率系数为 5.93(损失利润比 5.69%,医院感染发病率 0.96%)[27];蒋东贤等[10]报道的某中医院医院感染的损失利润比与医院感染发病率系数为 2.26(损失利润比 1.2%,医院感染发病率 0.53%)。本研究计算所得损失利润比与医院感染发病率系数为 0.40(损失利润比 3.54%,医院感染发病率 8.75%),低于上述研究结果,推测此差异可能与本研究报告的医院感染发病率远高于其他研究有关。因此,该院如需降低医院感染所致的经济负担,应将降低术后感染发病率作为医院感染管理工作的核心方向。

综上所述,术后医院感染明显增加腹腔镜结直肠癌手术患者的经济负担,且造成医疗机构医疗资源的额外消耗,应通过强化医院感染防控措施降低术后感染发病率,以减少此类损失。

作者贡献声明:刘欢妹负责研究构思与设计、数据分析与统计;张明光负责数据提供;尹丽霞、张明光指导论文撰写、审核并最终定稿;所有作者负责论文撰写。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] Biller LH, Schrag D. Diagnosis and treatment of metastatic colorectal cancer: a review[J]. JAMA, 2021, 325(7): 669-685.

[2] Zhai WS, Yang Y, Zhang KY, et al. Impact of visceral obesity on infectious complications after resection for colorectal cancer: a retrospective cohort study[J]. Lipids Health Dis, 2023, 22(1): 139.

[3] 杨静, 杨婕, 蒋理立. 基于 SMOTE 算法的结直肠癌患者术后发生腹腔感染的预警模型构建[J]. 肿瘤药学, 2025, 15(3): 363-369.
Yang J, Yang J, Jiang LL. Construction of early warning model of postoperative abdominal infection in patients with colorectal cancer based on SMOTE algorithm[J]. Anti-Tumor Pharmacy, 2025, 15(3): 363-369.

[4] 王亦冬, 孙志楠, 陈颖. 典型国家 DRG 研究与实践进展综述及其对我国的启示[J]. 中国卫生经济, 2021, 40(6): 91-96.
Wang YD, Sun ZN, Chen Y. Review on diagnosis-related groups research and practices in typical countries and its enlightenment for China[J]. Chinese Health Economics, 2021, 40(6): 91-96.

[5] Asegu LM, Kitschen A, Neuwirth MM, et al. The economic burden of nosocomial infections for hospitals: evidence from Germany[J]. BMC Infect Dis, 2024, 24(1): 1294.

[6] Zhang X, Gao ZW, Niu YB, et al. Economic burden and prevention strategies for nosocomial infections in ophthalmic surgery under the diagnosis-related group payment model[J]. Risk Manag Healthc Policy, 2025, 18: 2351-2360.

[7] 李赵进, 冯爽, 赵根明, 等. 常见倾向性评分匹配方法在真实世界研究中的应用[J]. 中国卫生统计, 2023, 40(2): 307-311.
Li ZJ, Feng S, Zhao GM, et al. Application of common propensity score matching methods in real-world research[J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2023, 40(2): 307-311.

[8] 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. Diagnostic criteria for nosocomial infections (proposed)[J]. National Medical Journal of China, 2001, 81(5): 314-320.

[9] 国家卫生健康委员会. 医院感染病例判定标准:通用原则 WS/T 857—2025[J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(8): 1175-1177.

[10] 蒋东贤, 颜若昕, 李芸, 等. 基于倾向性评分匹配评估某中医院的医院感染经济损失[J]. 卫生软科学, 2025, 39(11): 69-74.
Jiang DX, Yan RX, Li Y, et al. Evaluation of economic losses of healthcare-associated infections in a certain traditional Chinese medicine hospital based on propensity score matching[J]. Soft Science of Health, 2025, 39(11): 69-74.

[11] 梁舒婷, 盛崴宣, 高丹阳, 等. 结直肠癌患者根治术后切口感染发生风险的预测模型研究[J]. 北京医学, 2025, 47(1): 42-50.
Liang ST, Sheng WX, Gao DY, et al. Research on risk prediction model of postoperative wound infection in patients with colorectal cancer undergoing radical resection surgery[J]. Beijing Medical Journal, 2025, 47(1): 42-50.

[12] Katsumata K, Enomoto M, Ishizaki T, et al. Risk factors for surgical site infection and association of surgical site infection with survival of lower rectal cancer patients without clinical lateral pelvic lymph node metastasis (clinical Stage II/III): analysis of data from JCOG0212[J]. Clin Exp Metastasis, 2021, 38(5): 459-466.

[13] Han C, Chen W, Ye XL, et al. Risk factors analysis of surgical site infections in postoperative colorectal cancer: a nine-year retrospective study[J]. BMC Surg, 2023, 23(1): 320.

[14] Maruyama H, Kusachi S, Makino H, et al. Postoperative infection after colorectal surgery: subanalysis of data from the 2015 Japan postoperative infectious complications survey[J]. J Nippon Med Sch, 2020, 87(4): 204-210.

[15] Huang LH, Ning HC, Liu XC, et al. Economic burden attributable to hospital-acquired infections among tumor patients from a large regional cancer center in Southern China[J]. Am J Infect Control, 2024, 52(8): 934-940.

[16] 程传丽, 曾慧, 龙盛双, 等. 某三级综合医院 ICU 医院感染患

者直接经济损失分析[J]. 中国社会医学杂志，2025，42(5)：636－639.
Cheng CL，Zeng H，Long SS，et al. Analysis of direct economic loss of patients with nosocomial infection in ICU of a tertiary general hospital [J]. Chinese Journal of Social Medicine，2025，42(5)：636－639.

[17] 王韦玮，邵海亚. 基本医疗保险按 DRG 付费国际比较研究与对策(综述)[J]. 江苏卫生事业管理，2022，33(4)：513－515.
Wang WW，Shao HY. International comparative study and countermeasures on DRG payment for basic medical insurance [J]. Jiangsu Healthcare Administration，2022，33(4)：513－515.

[18] 江冬萍，杨森，马幸生，等. 四川某地市级医院基于 DRG 付费下医院感染医疗资源消耗分析[J]. 中国感染控制杂志，2025，24(9)：1286－1292.
Jiang DP，Yang S，Ma XS，et al. Medical resource consumption of healthcare-associated infection based on disease diagnosis-related grouping payment model[J]. Chinese Journal of Infection Control，2025，24(9)：1286－1292.

[19] Johannes RS，Peng MM，Darin R. Diagnosis-related group perturbation：a new twist on the economics of hospital-acquired infection? [J]. Am J Med Qual，2009，24(1)：71－73.

[20] Foux L，Szwarcensztein K，Panes A，et al. Clinical and economic burden of surgical site infections following selected surgeries in France[J]. PLoS One，2025，20(6)：e0324509.

[21] Sciattella P，Fornero A，Giordano SMA，et al. The economic burden of post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) procedure infections in Italy [J]. Glob Reg Health Technol Assess，2024，11：258－264.

[22] De Pastena M，Paiella S，Fontana M，et al. The clinical and economic impact of surgical site infections after distal pancreatectomy[J]. Surgery，2022，171(6)：1652－1657.

[23] Cho JR，Kim DW，Shin MJ，et al. Dual surveillance of surgical site infections using CDC and ASEPSIS criteria：clinical and economic outcomes in colorectal and small bowel surgery[J]. World J Surg，2025，49(11)：3097－3105.

[24] Liu GY，Ma LM. Factors influencing surgical site infections and health economic evaluation in patients undergoing robot-assisted radical resection for colorectal cancer[J]. J Cancer Res Ther，2024，20(1)：2125－2132.

[25] 容毓，黄芊芊，欧嘉怡，等. 结直肠癌患者术后医院感染影响因素及与按病种分值付费支付差额的中介效应[J]. 中国感染控制杂志，2024，23(11)：1421－1429.
Rong Y，Huang QQ，Ou JY，et al. Post-operative healthcare-associated infection influencing factors and mediating effect of diagnosis-intervention packet payment differentials in colorectal cancer patients[J]. Chinese Journal of Infection Control，2024，23(11)：1421－1429.

[26] 吴超，刘毅，邵永惠，等. 恶性肿瘤患者医院感染疾病经济负担[J]. 中国感染与化疗杂志，2024，24(6)：652－657.
Wu C，Liu Y，Shao YH. The economic burden of nosocomial infections in malignant tumor patients[J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy，2024，24(6)：652－657.

[27] 吴超，邵永惠，蒲雅英，等. 老年住院患者发生医院感染的疾病经济负担研究[J]. 卫生经济研究，2025，42(3)：63－66.
Wu C，Shao YH，Pu YY，et al. Study on the economic burden of nosocomial infections in elderly hospitalized patients [J]. Health Economics Research，2025，42(3)：63－66.

（本文编辑：翟若南）

本文引用格式：刘欢妹，金莉，余治君，等. 基于倾向性评分匹配的腹腔镜结直肠癌手术患者术后医院感染的经济负担研究[J]. 中国感染控制杂志，2026，25(8)：1203－1210. DOI：10.12138/j.issn.1671－9638.20263375.

Cite this article as：LIU Huanmei，JIN Li，YU Zhijun，et al. Study of economic burden of postoperative healthcare-associated infection after laparoscopic colorectal cancer resection based on propensity score matching[J]. Chin J Infect Control，2026，25(8)：1203－1210. DOI：10.12138/j.issn.1671－9638.20263375.