

· 评价与分析 ·

不同年龄组老年结直肠癌患者术后医院感染特征分析

蔡莹¹ 贾磊¹ 蔡超² 陆锦琪¹ 冯勤丽¹ 王京京¹ 张绮萍¹ 张在宏¹ 陈治横³ 吴佳明³

¹ 嘉兴市第一医院感控与公共卫生部, 嘉兴 314001; ² 嘉兴市第一医院药学部, 嘉兴 314001;

³ 嘉兴市第一医院胃肠外科, 嘉兴 314001

通信作者: 贾磊, Email: jialei1839@163.com

【摘要】 目的 了解不同年龄组老年患者结直肠癌术后医院感染发病率的差异。方法 回顾性分析 2011—2023 年于嘉兴市第一医院行手术治疗且随访资料完整的 1 729 例老年结直肠癌患者的临床资料。将患者分为 3 组: 65~74 岁组(1 042 例)、75~84 岁组(599 例)以及 ≥85 岁组(88 例)。根据医院感染诊断标准, 筛查出不同年龄组老年患者医院感染发生例数, 分析不同年龄组患者的感染部位。结果 65~74 岁组、75~84 岁组和 ≥85 岁组的医院感染发病率为 19.19%(200/1 042)、25.38%(152/599) 和 25.00%(22/88), 随着年龄增加, 医院感染发病率呈升高趋势(χ^2 趋势=9.20, $P=0.010$)。发病率较高的分别是腹腔感染和肺部感染, 发病率分别为 10.53%(182/1 729) 和 10.18%(176/1 729), 其次为手术部位感染[3.47%(60/1 729)]。肺部感染、败血症及尿路感染在三个年龄组之间差异均有统计学意义($\chi^2=9.63$, $P=0.008$; $\chi^2=8.30$, $P=0.016$; $\chi^2=11.61$, $P=0.003$)。结论 老年结直肠癌患者术后医院感染的发生率随着年龄增加逐步升高, 以腹腔感染和肺部感染最常见。

【关键词】 老年人; 结直肠癌; 临床特征; 医院感染

基金项目: 浙江省基础公益研究计划(LBY24H180005); 嘉兴市科技计划(2023AD11034, 2024AD30025); 嘉兴市卫生科技计划(JWKJ-25004); 浙江省疾病预防控制科技计划(2025JK105)

DOI: 10.3760/cma.j.cn331340-20241231-00208

Postoperative hospital-acquired infection characteristics in elderly colorectal cancer patients across different age groups

Cai Ying¹, Jia Lei¹, Cai Chao², Lu Jinqi¹, Feng Qinli¹, Wang Jingjing¹, Zhang Qiping¹, Zhang Zaihong¹, Chen Zhiheng³, Wu Jiaming³

¹ Department of Nosocomial Infection, the First Hospital of Jiaxing, Jiaxing 314001, China; ² Department of Pharmacy, the First Hospital of Jiaxing, Jiaxing 314001, China; ³ Gastrointestinal surgery, the First Hospital of Jiaxing, Jiaxing 314001, China

Corresponding author: Jia Lei, Email: jialei1839@163.com

[Abstract] **Objective** To investigate the differences in the incidences of hospital-acquired infections among elderly patients in different age groups after colorectal cancer surgery. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 1 729 elderly patients with colorectal cancer who underwent surgical treatment at the First Hospital of Jiaxing between 2011 and 2023, with complete follow-up records. The patients were divided into three groups: the group aged 65–74 (1 042 cases), the group aged 75–84 (599 cases), and the group aged ≥85 (88 cases). Based on the diagnostic criteria for hospital-acquired infections, the number of infections in each age group was identified, and the sites of infection were analyzed. **Results** The incidence rate of hospital-acquired infections was 19.19% (200/1 042) in the 65–74 age group, 25.38% (152/599) in the 75–84 age group, and 25.00% (22/88) in the age group of ≥85 years. The incidence rates showed upward trends with increasing age (χ^2 trend=9.20, $P=0.010$). The most common infection sites were abdominal infections and pulmonary infections, with incidence rates of 10.53% (182/1 729) and 10.18% (176/1 729), respectively, followed by surgical site infections of 3.47% (60/1 729). There were statistically significant differences in pulmonary infections, sepsis, and urinary tract infections among the three age groups ($\chi^2=9.63$, $P=0.008$; $\chi^2=8.30$, $P=0.016$; $\chi^2=11.61$, $P=0.003$). **Conclusions** The incidence of hospital-acquired infections after

结直肠癌手术在老年患者中逐渐增加。最常见的感染部位是腹部和肺部感染。

[Key words] The aged; Colorectal carcinoma; Clinical characteristics; Nosocomial infection

Fund program: Zhejiang Provincial Basic Public Welfare Research Program (LBY24H180005); Jiaxing Science and Technology Planning (2023AD11034, 2024AD30025); Jiaxing Health Science and Technology Planning (JWKJ-25004); Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention Science and Technology Planning (2025JK105)

DOI: 10.3760/cma.j.cn331340-20241231-00208

结直肠癌是全球第三位常见的恶性肿瘤疾病,好发于中老年人^[1]。中国、美国和日本全年龄组结直肠癌发病人数最高,其中我国新增病例 61 万例,死亡人数 26 万例^[2]。老年结直肠癌患者数量逐渐增加,且确诊时合并其他基础疾病较多^[3]。结直肠癌患者术后一旦发生医院感染,会影响治疗效果,促进肿瘤复发,还会增加患者治疗经济负担^[3-4]。因此,减少老年结直肠癌患者术后医院感染的发生是临床医生面临的重要问题。本研究回顾性分析 2011—2023 年嘉兴市第一医院胃肠外科收治的老年结直肠癌患者手术相关的临床资料,进一步明确不同年龄组老年结直肠癌患者术后发生医院感染的特征,为老年结直肠癌患者术后感染防控提供参考。

对象与方法

一、研究对象

回顾性收集 2011—2023 年在浙江省嘉兴市第一医院行手术治疗且随访资料完整的 1 729 例老年结直肠癌患者的临床资料,主要包括性别、年龄、基础疾病、腹部手术史、住院时间、手术分期、手术风险等级评分、医院感染部位、预防使用抗菌药物等。纳入标准:(1)组织病理学明确诊断为结直肠癌;(2)患者的病历资料齐全;(3)年龄≥65 岁;(4)原发肿瘤。排除标准:(1)年龄<65 岁;(2)诊断未明确;(3)病历资料缺失,无法查询数据;(4)可疑或证实为转移瘤;(5)未接受手术治疗,或入院时已进行结直肠癌手术患者。本研究按照年龄将患者分成 3 组,其中 65~74 岁组 1 042 例,75~84 岁组 599 例,≥85 岁组 88 例^[3-5]。本研究通过嘉兴市第一医院伦理委员会审批(2024-LY-769)。

二、医院感染诊断标准

医院感染是指住院患者在医院内获得的感染,包括在住院期间发生的感染和在医院内获得出院后发生的感染,但不包括入院前已开始或入院时已存在的感染。老年结直肠癌患者术后发生医院感染的诊断标准参考《医院感染诊断标准(试行)》^[5]。

三、质量控制

本次研究设质控员 2 名,其他参加人员分工查询老年结直肠癌手术患者的病历信息。质控员随机抽取 20% 的病例,核对老年结直肠癌手术患者相关信息的完整性和准确性,保障数据质量可控。

四、统计学方法

使用 SPSS23.0 软件进行统计分析。计量资料经正态性检验,符合正态分布的资料以均数±标准差 ($\bar{x}\pm s$) 表示,组间比较采用方差分析,不符合正态分布的资料以中位数 (M) 及四分位数间距 (IQR) 表示,组间比较采用秩和检验。进一步采用 Bonferroni 法进行两两比较。计数资料采用例数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法,趋势分析采用趋势 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

一、不同年龄组老年结直肠癌患者术前一般资料比较

1 729 例老年结直肠癌手术患者中,男性 1 060 例,女性 669 例,年龄 (73.47 ± 6.00) 岁,范围 65~94 岁。三个年龄组间,性别、高血压史、吸烟史、预防用药、术前肠梗阻患病率、术前手术风险分级标准 (national nosocomial infections surveillance, NNIS) 评

分的差异有统计学意义 ($\chi^2=6.37, 10.16, 15.11, 11.42, 30.81$ 和 $134.23, P$ 值分别为 $0.041, 0.006, 0.001, 0.003, <0.001$ 和 <0.001)。65~74 岁组更倾向于使用头孢呋辛+甲硝唑预防术后感染 (61.42%, 640/1 042)。 ≥ 85 岁组术前肠梗阻患病率较高, 为 28.41% (25/88)。详见表 1。

二、不同年龄组老年结直肠癌患者术后各因素比较

三组老年结直肠癌手术患者中, 住院天数和手术时间差异存在统计学意义 ($H=17.71$ 和 $8.45, P$ 值分别为 <0.001 和 0.015)。两两比较结果显示, 65~74 岁组与 75~84 岁组住院天数的差异有统计学意义 ($t=2.81, P=0.005$), 65~74 岁组与 ≥ 85 岁组手术时间的差异存在统计学意义 ($t=2.46, P=0.014$)。不同年龄组手术分期差异存在统计学意义 ($\chi^2=26.09, P<0.001$)。其他术后因素差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$)。

具体结果见表 2。

三、不同年龄组老年结直肠癌患者术后医院感染情况分析

65~74 岁、75~84 岁及 ≥ 85 岁年龄组的医院感染发病率分别为 19.19% (200/1 042)、25.38% (152/599) 和 25.00% (22/88), 随年龄增长呈升高趋势 ($\chi^2_{\text{趋势}}=9.20, P=0.010$)。医院感染例次发病率的年龄变化趋势与之一致 ($\chi^2_{\text{趋势}}=19.10, P<0.001$), 三组分别为 23.13% (241/1 042)、32.89% (197/599) 和 30.68% (27/88)。此外, 三组多部位 (≥ 2 个部位) 感染发病率依次为 4.03% (42/1 042)、6.85% (41/599) 和 4.55% (4/88)。

四、不同年龄组老年结直肠癌患者术后医院感染部位分析

老年结直肠癌患者术后腹腔感染、肺部感染、手术部位感染、败血症、尿路感染和胃肠道感染的

表 1 不同年龄组老年结直肠癌患者手术前相关资料分析

一般资料	不同年龄组老年结直肠癌患者			统计值	P 值
	65~74 岁组 (n=1 042)	75~84 岁组 (n=599)	≥ 85 岁组 (n=88)		
性别(例)				6.37 ^a	0.041
男	659	356	45		
女	383	243	43		
基础疾病(例)					
高血压	439	299	44	10.16 ^a	0.006
糖尿病	159	82	6	4.99 ^a	0.083
肝功能异常	89	60	7	1.14 ^a	0.566
肾脏疾病	7	9	2	3.91 ^a	0.141
恶性肿瘤史	15	12	1	0.90 ^a	0.639
术前血糖 (mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	5.95±1.73	5.95±1.75	6.22±2.34	0.99 ^b	2.374
预防用药(例)				11.42 ^a	0.003
头孢呋辛+甲硝唑	640	365	38		
头孢霉素类+甲硝唑	402	234	50		
术前白细胞 ($\times 10^9/L, \bar{x}\pm s$)	5.96±2.04	6.03±2.14	6.23±2.62	0.79 ^b	0.454
术前淋巴细胞 ($\times 10^9/L, \bar{x}\pm s$)	1.33±0.52	1.25±0.54	1.26±0.26	1.71 ^b	0.191
吸烟史(例)	191	71	8	15.11 ^a	0.001
腹部手术史(例)	183	106	16	0.02 ^a	0.988
术前肠梗阻(例)	106	97	25	30.81 ^a	<0.001
NNIS 评分(例)				134.23 ^a	<0.001
0	637	253	25		
1	349	275	34		
2	56	71	29		
术前住院时间 [d, $M(IQR)$]	6(5)	6(6)	8(6)	1.72 ^c	0.422

注: NNIS: 手术风险分级标准;^a: χ^2 值;^b: F 值;^c: H 值

发病率分别为 10.53% (182/1 729)、10.18% (176/1 729)、3.47% (60/1 729)、1.45% (25/1 729)、1.16% (20/1 729) 和 0.12% (2/1 729)。肺部感染、败血症及尿路感染在三个年龄组间差异均有统计学意义 ($\chi^2=9.63, P=0.008$; $\chi^2=8.30, P=0.016$; $\chi^2=11.61, P=0.003$)。详见表 3。两两比较结果显示, 65~74 岁组与 ≥ 85 岁组间尿路感染、败血症感染差异具有统计学意义 ($\chi^2=10.83, P=0.008$; $\chi^2=7.43, P=0.046$), 65~74 岁组与 75~84 岁组间肺部感染差异具有统计学意义 ($\chi^2=11.29, P=0.009$)。75~84 岁组与 ≥ 85 岁组感染差异无统计学意义 (均 $P>0.05$)。

讨 论

老年结直肠癌患者术后发生医院感染是常见的并发症之一^[3]。相关研究表明高龄结直肠癌患者在机体耐力弱等综合因素作用下, 发生感染的风险显著增加^[6]。李干斌等^[7]研究发现高龄结直肠癌患者

术后医院感染发病率为 19.9%, 略低于本研究。研究不同年龄段老年结直肠癌患者术后医院感染可以细化分年龄段的感染特征, 从而推动感染防控, 降低医疗风险。

一、不同年龄段老年结直肠癌患者预防性抗菌药物使用有差异

本研究发现, 在老年结直肠癌患者中男性比例高于女性, 尤其是在 65~74 岁人群, 这与结直肠癌女性总体发病率稍低^[2]的发病特点一致。预防用药方面, 65~74 岁人群更倾向于使用头孢呋辛+甲硝唑预防术后感染, 而 ≥ 75 岁人群更倾向使用头孢霉素类+甲硝唑预防术后感染, 这可能与地区用药策略、临床医生经验有关, 未来应进一步评估如何在行结直肠手术的患者中使用预防性抗菌药物或肠道制剂^[8-9]。结直肠癌手术用药品种推荐一、二代头孢菌素±甲硝唑, 或头孢霉素类/头孢曲松±甲硝唑; 以二代头孢及头孢霉素类单药预防为主^[10]。

表 2 不同年龄组老年结直肠癌患者术后相关资料分析

一般资料	不同年龄组老年结直肠癌患者			统计值	P 值
	65~74 岁组(n=1 042)	75~84 岁组(n=599)	≥ 85 岁组(n=88)		
住院天数[d, M(IQR)]	19(10)	21(11.75)	21(10)	17.71 ^a	<0.001
手术时间[min, M(IQR)]	161(61)	165(60)	178.5(76.5)	8.45 ^a	0.015
引流管置管时间[d, M(IQR)]	9(3)	9(4)	9(3.25)	0.12 ^a	0.941
术后血糖[mmol/L, M(IQR)]	6.17(2.04)	6.18(2.42)	6.29(2.55)	1.45 ^a	0.483
手术分期(例)				26.09 ^b	<0.001
Ⅰ	230	88	6		
Ⅱ	417	259	41		
Ⅲ	331	206	30		
Ⅳ	64	46	11		
联合脏器切除术(例)	78	51	7	0.56 ^b	0.757
使用吻合器(例)	889	496	69	4.04 ^b	0.152

注:^a: H 值; ^b: χ^2 值

表 3 不同年龄组老年结直肠癌患者术后医院感染部位分析[例(%)]

感染部位	不同年龄组老年结直肠癌患者			χ^2 值	P 值
	65~74 岁组(n=1 042)	75~84 岁组(n=599)	≥ 85 岁组(n=88)		
腹腔感染	106(10.17)	69(11.52)	7(7.95)	1.38	0.501
肺部感染	87(8.35)	78(13.02)	11(12.50)	9.63	0.008
手术部位感染	30(2.88)	29(4.84)	1(1.14)	5.88	0.053
败血症	10(0.96)	11(1.84)	4(4.55)	8.30	0.016
尿路感染	7(0.67)	9(1.50)	4(4.55)	11.61	0.003
胃肠道感染	1(0.10)	1(0.17)	0(0)	-	0.835

注:-为 Fisher 确切概率法, 无统计值

二、老年结直肠癌患者术后医院感染发病率随年龄增长呈升高趋势

本研究显示,随年龄增加老年结直肠癌患者术后医院感染总体感染发病率、例次发病率呈现升高趋势,可能与老年患者随着年龄增长,机体免疫力下降,基础疾病增多,医院感染的发生率逐步升高有关^[11]。另外,也可能与患者术后恢复慢、卧床时间久等因素相关。这提示医护人员要重点防控老年结直肠癌患者的术后医院感染,尤其是≥85岁群体,降低医院感染的发生,保障医疗安全。

三、老年结直肠癌患者术后易发生腹腔感染和肺部感染

本研究中,老年结直肠癌患者术后医院感染发病率最高的是腹腔感染(10.53%,182/1 729)。相关研究表明,腹腔感染是结直肠癌患者术后常见的医院感染之一^[12-13]。张文博等^[14]的研究发现,结直肠癌患者术后腹腔感染的发病率为12.24%,与本研究结果相一致。本文老年结直肠癌患者三个年龄组间比较差异无统计学意义,预示着不同年龄段老年结直肠癌患者均极易出现术后腹腔感染,临幊上应高度重视术后腹腔感染的防控^[15-16]。

本研究发现老年结直肠癌患者术后肺部感染发病率10.18%(176/1 729),这与术前医务人员对患者的呼吸道护理、宣教不到位,手术复杂、时间长,在麻醉和手术操作过程中引起患者肺部防御能力减弱等相关^[17-18],导致肺部感染的发生风险明显增高。老年结直肠癌患者术后发生肺部感染的发病率随着年龄增长逐步升高^[19]。本研究发现75~84岁人群肺部感染高于65~74岁人群,略高于≥85岁人群,这可能是65~74岁人群身体机能相对较好,耐受力强,医嘱执行依从性强,能更早期下床活动,住院时间短等;75~84岁人群身体抵抗力、耐受力下降,呼吸活动受限,术后肺部感染在一定程度上有所增加;而≥85岁人群医生、护士关注度更高,协助患者拍背、督促早期下床等干预措施落实较好,其感染率相对较低。因此更应重视防控75~84岁人群的肺部感染,并对不同年龄组采取更具针对性的精准防控。

四、高龄老年结直肠癌患者相比其他老龄段老年患者易发生尿路感染和败血症

本研究结果发现,老年患者手术部位感染的发病率3.47%(60/1 729),略高于一项多中心研究报道的2.36%^[20],但在不同年龄组间比较差异无统计学意义($P=0.053$)。研究表明,术中的输血、低温、疼痛和麻醉可能会通过应激激素的作用,减少NK细胞等淋巴细胞群的活性,延缓伤口愈合^[21],因此对老年结直肠癌患者更应严格落实围手术期管理。

针对老年结直肠癌患者术后发生尿路感染和败血症,可能的原因是,术后需常规留置导尿管(平均留置3~7d)、中心静脉导管,易引发导管相关尿路感染、导管相关血流感染,若未及时控制,可能进展为败血症^[22]。本研究发现随着年龄的升高,术后尿路感染和败血症的发病率显著升高,≥85岁人群尿路感染和败血症发生率是75~84岁人群的3倍,75~84岁人群尿路感染和败血症发生率是65~74岁人群的2倍,可能是由于高龄患者黏膜屏障更脆,更易被破坏。因此,临幊应突出对≥85岁人群结直肠癌患者置管护理的管理。

本研究也存在一定的局限:一是单中心的研究可能存在一定的偏倚,后期可进行多中心的研究;二是研究的时间跨度较长,期间随着感控技术的进步,近年医院感染发病率有所降低,今后可深入分析近5年医院感染发病率等。此外,本研究中胃肠道感染发病率不高,后续可进一步扩大样本量进行研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 蔡莹:文章撰写、论文设计、经费支持;贾磊、王京京、张绮萍:数据整理、统计分析;蔡超、冯勤丽:数据采集;陆锦琪、张在宏:研究指导、论文审阅;陈治横、吴佳明:专业指导、经费支持

参 考 文 献

- [1] Patel SG, Karlitz JJ, Yen T, et al. The rising tide of early-onset colorectal cancer: A comprehensive review of epidemiology, clinical features, biology, risk factors, prevention, and early detection [J]. Lancet Gastroenterol hepato, 2022, 7(3): 262-274. DOI: 10.1016/S2468-1253(21)00426-X.
- [2] GBD 2019 Colorectal Cancer Collaborators. Global, regional, and national burden of colorectal cancer and its risk factors, 1990-

- 2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Lancet Gastroenterol hepato*, 2022, 7(7): 627-647. DOI: 10.1016/S2468-1253(22)00044-9.
- [3] Nobuhara H, Matsugu Y, Soutome S, et al. Perioperative oral care can prevent surgical site infection after colorectal cancer surgery: A multicenter, retrospective study of 1,926 cases analyzed by propensity score matching[J]. *Surgery*, 2022, 172(2): 530-536. DOI: 10.1016/j.surg.2022.02.015.
- [4] Zhang W, Zhang J, Liu T, et al. Bidirectional effects of intestinal microbiota and antibiotics: A new strategy for colorectal cancer treatment and prevention[J]. *J Cancer Res Clin Oncol*, 2022, 148(9): 2387-2404. DOI: 10.1007/s00432-022-04081-3.
- [5] 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. DOI: 10.3760/j.issn:0376-2491. 2001.05.027.
- [6] Xiang YC, Liu XY, Hai ZX, et al. Nomogram for predicting the development of pneumonia after colorectal cancer surgery[J]. *Sci Rep*, 2025, 15(1): 7417. DOI: 10.1038/s41598-025-92106-5.
- [7] 李干斌, 张潇, 邱小原, 等. 85 岁以上高龄结直肠癌患者腹腔镜手术围手术期并发症的特征及其管理[J]. 中华胃肠外科杂志, 2025, 28(4): 368-373. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20240718-00251.
- [8] Emmons-Bell S, Johnson C, Boon-gooley A, et al. Prevalence, incidence, and survival of pulmonary arterial hypertension: A systematic review for the global burden of disease 2020 study[J]. *Pulm Circ*, 2022, 12(1): e12020. DOI: 10.1002/pul.212020.
- [9] 母在虎, 赵帅, 陈伟, 等. 结直肠癌术后手术部位感染的危险因素分析: 一项双中心回顾性研究[J]. 中华胃肠外科杂志, 2025, 28(10): 1156-1160. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20250418-00164.
- [10] 《抗菌药物临床应用指导原则》修订工作组. 抗菌药物临床应用指导原则(2015 年版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
- [11] 史金鑫, 崔健, 李子建, 等. 不同年龄段年龄组老年结直肠癌患者术后临床特征分析 [J]. 中华医学杂志, 2022, 102 (8): 563-568. DOI:10.3760/cma.j.cn 112137-20211029-02399.
- [12] Grosek J, Ales Kosir J, Sever P, et al. Robotic versus laparoscopic surgery for colorectal cancer: A case-control study[J]. *Radical Oncol*, 2021, 55(4): 433-438. DOI: 10.2478/raon-2021-0026.
- [13] Liu CQ, Yu ZB, Gan JX, et al. Preoperative blood markers and intra-abdominal infection after colorectal cancer resection[J]. *World J Gastrointest Surg*, 2024, 16(2): 451-462. DOI: 10.4240/wjgs.v16.i2.451.
- [14] 张文博, 赵紫罡, 李文涵, 等. 结直肠癌术后腹腔感染的风险预测模型构建及 Hippo 信号通路基因表达[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(17): 2656-2660. DOI: 10.11816/cn.ni.2023-230110.
- [15] Urakawa S, Yamasaki M, Makino T, et al. The impact of ICOS+ regulatory T cells and *Helicobacter pylori* infection on the prognosis of patients with gastric and colorectal cancer: Potential prognostic benefit of pre-operative eradication therapy [J]. *Cancer Immunol Immunother*, 2021, 70(2): 443-452. DOI: 10.1007/s00262-020-02696-4.
- [16] Möller L, Weltmann I, et al. The epidemiology of colorectal cancer in younger and older patients[J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2023, 120(16): 277-283. DOI: 10.3238/ärztebl.m.2023.0041.
- [17] Han J, Yao T, Gao L, et al. Development and validation of a risk prediction model related to inflammatory and nutritional indexes for postoperative pulmonary infection after radical colorectal cancer surgery[J]. *BMJ Open*, 2025, 15(1): e087426. DOI: 10.1136/bmjopen-2024-087426.
- [18] Sun J, Chen J, Li Z. A prediction model based on nutritional variables of postoperative pulmonary infection after colorectal cancer surgery[J]. *Support Care Cancer*, 2025, 33(12): 1044. DOI: 10.1007/s00520-025-10155-y.
- [19] Tech JJ, Manceau G, Ouaissi M, et al. Are colorectal cancer patients at risk for COVID-19 infection during the postoperative period? The Covid-GRECCAR study[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2021, 36(3): 611-615. DOI: 10.1007/s00384-021-03847-4.
- [20] 黄谷瑜, 林臻, 柳俊刚, 等. 精细化管理在结直肠癌患者手术部位感染防控中的探索与实践 [J]. 中国医药科学, 2024, 14(19): 148-151. DOI: 10.20116/j.issn2095-0616.2024.19.36.
- [21] Wang X, Sun Y, Zheng Z, et al. Risk factors for organ-space surgical site infections after minimally invasive rectal cancer surgery: A retrospective cohort study[J]. *BMC Gastroenterol*, 2025, 25(1): 210. DOI: 10.1186/s12876-025-03617-4.
- [22] Jia L, Zhao H, Liu J. Meta-analysis of postoperative incision infection risk factors in colorectal cancer surgery[J]. *Front Surg*, 2024, 11: 1415357. DOI: 10.3389/fsurg.2024.1415357.

(收稿日期: 2024-12-31)