

· 论著 · 胃肠腹腔 ·

胃癌患者腹腔镜根治术后腹腔感染的危险因素分析

黄小辉*

泉州市第一医院(福建 泉州 362011)

【摘要】目的 观察可能导致胃癌患者腹腔镜根治术后发生腹腔感染的高危因素，旨在降低患者术后腹腔感染风险，提高患者整体获益水平。方法 回顾性分析，采集我院2022年1月至2023年12月期间经腹腔镜根治术治疗且术后未发生腹腔感染的30例胃癌患者的基线资料，并将其纳入未发生组，采集同时期内经腹腔镜根治术治疗但术后发生腹腔感染的30例胃癌患者的基线资料，并将其纳入发生组，对比两组基线资料与实验室指标，探寻可能导致患者术后腹腔感染的危险因素。结果 与未发生组相比，发生组患者年龄(≥ 60 岁)、术中腹腔化疗(是)、合并糖尿病(是)占比均较高，血清肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)、降钙素原(PCT)表达均较高，差异有统计学意义($P < 0.05$)；两组性别、TNM分期、肿瘤最大直径、吸烟、分化程度、淋巴管侵袭资料对比，差异无统计学意义($P > 0.05$)；经logistics回归分析结果显示，年龄(≥ 60 岁)、术中腹腔化疗(是)、合并糖尿病(是)、血清IL-1 β 、TNF- α 及PCT高表达均可能是导致胃癌患者腹腔镜根治术后发生腹腔感染的危险因素($OR > 1$, $P < 0.05$)。结论 胃癌患者年龄、术中腹腔化疗、合并糖尿病、血清IL-1 β 、TNF- α 、PCT表达情况均与腹腔镜根治术后发生腹腔感染有关，年龄(≥ 60 岁)、术中腹腔化疗(是)、合并糖尿病(是)、血清IL-1 β 、TNF- α 、PCT高表达是导致患者腹腔感染风险增加的危险因素。

【关键词】胃癌；腹腔镜根治术；腹腔感染；影响因素

【中图分类号】R735.2

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.11.036

Analysis of Risk Factors for Abdominal Infection after Laparoscopic Radical Surgery in Patients with Gastric Cancer

HUANG Xiao-hui*.

Quanzhou First Hospital, Quanzhou 362011, Fujian Province, China

Abstract: Objective To observe the high-risk factors for abdominal infection after laparoscopic radical resection in gastric cancer patients, aiming to reduce the risk of postoperative abdominal infection and improve the overall clinical benefit of patients. **Methods** A retrospective analysis was conducted. The baseline data of 30 gastric cancer patients who underwent laparoscopic radical resection in our hospital from January 2022 to December 2023 without postoperative abdominal infection were collected and assigned to the non-infection group. Meanwhile, the baseline data of 30 gastric cancer patients who underwent laparoscopic radical resection during the same period but developed postoperative abdominal infection were collected and included in the infection group. Baseline data and laboratory indicators were compared between the two groups to identify potential risk factors for postoperative abdominal infection. **Results** Compared with the non-infection group, the infection group had a significantly higher proportion of patients aged ≥ 60 years, those who received intraoperative intraperitoneal chemotherapy, and those with concurrent diabetes mellitus, as well as significantly higher serum levels of tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-1 β (IL-1 β), and procalcitonin (PCT) (all $P < 0.05$). No statistically significant differences were observed between the two groups in terms of gender, TNM stage, maximum tumor diameter, smoking status, differentiation degree, or lymphovascular invasion (all $P > 0.05$). Logistic regression analysis revealed that age ≥ 60 years, intraoperative intraperitoneal chemotherapy, concurrent diabetes mellitus, and high serum levels of IL-1 β , TNF- α , and PCT were potential risk factors for abdominal infection after laparoscopic radical resection in gastric cancer patients (all $OR > 1$, $P < 0.05$). **Conclusion** Age, intraoperative intraperitoneal chemotherapy, concurrent diabetes mellitus, and serum levels of IL-1 β , TNF- α , and PCT in gastric cancer patients are all associated with the occurrence of abdominal infection after laparoscopic radical resection. Specifically, age ≥ 60 years, intraoperative intraperitoneal chemotherapy, concurrent diabetes mellitus, and high serum levels of IL-1 β , TNF- α , and PCT are risk factors that increase the risk of abdominal infection.

Keywords: Gastric Cancer; Laparoscopic Radical Resection; Abdominal Infection; Influencing Factors

伴随腹腔镜微创技术与设备的不断发展、完善，胃癌患者外科术式干预手段取得了突破性进展，与既往术式相比，腹腔镜根治术具有创伤小、患者术后恢复快等优势，成为目前临床治疗胃癌患者科学且有效的干预手段^[1]。腹腔镜根治术通过切除病变组织，延长患者术后生存时间，但需要注意的是，手术在切除病灶的同时，围术期损伤胃部正常组织，且在游离病灶过程中，难免因手术创伤引起不必要的感染等现象，再加上疾病导致的机体消耗等因素，患者术后腹腔感染的发生风险也因此显著增加^[2]。腹腔感染是胃癌患者腹腔镜根治术后常见并发症，有报告指出，腹腔感染发病率可高达15%左右，患者常在

术后出现胃肠道反应、腹痛腹泻等一系列腹腔感染性表现，若并不及时干预、阻断，患者可因此诱发更多更严重的并发症，损害机体健康，严重者直接威胁生命安全，增加患者治疗难度的同时，也会导致医疗资源浪费^[3]。故而探寻可能导致胃癌患者术后腹腔感染的危险因素，对指导患者临床超前干预措施的制定，确保手术质量，促进患者预后尤为必要。报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析，采集我院2022年1月至2023年12月期间经腹腔镜根治术治疗且术后未发生腹腔感染的30例胃

【第一作者】黄小辉，男，住院医师，主要研究方向：胃肠外科。E-mail: 1556606177@qq.com

【通讯作者】黄小辉

癌患者的基线资料，并将其纳入未发生组，组内男13例，女17例；年龄50~80岁，平均(68.25±4.15)岁。采集同时期内经腹腔镜根治术治疗但术后发生腹腔感染的30例胃癌患者的基线资料，并将其纳入发生组，组内男15例，女15例，年龄52~76岁，平均(68.52±4.23)岁。

纳入标准：胃癌诊断符合《胃癌早诊早治中国专家共识(2023版)》^[4]中内容，且经手术病理组织确诊；纳入对象均在我院成功腹腔镜根治术；均为初次罹患原发性胃癌；研究涉及的资料及实验室检查等均保存完善。排除标准：伴其他部位器质性病变或癌变；既往伴胃肠道感染性疾病；伴其他组织、器官等感染性疾病；腹腔镜术前已经存在腹腔感染；术后伴转移、复发等患者。

1.2 方法

1.2.1 腹腔感染诊断标准 依据《中国腹腔感染诊治指南(2019版)》^[5]中有关内容判定本次入组患者腹腔镜根治术后有无发生腹腔感染：腹腔镜根治术后患者腋下温度≥38℃并居高不下；白细胞计数持续升高且>10×10⁹/L；患者出现腹胀、腹痛，查体可见腹膜炎体征，腹部穿刺引流可见脓性液体，腹部CT、彩超或二次手术时明确腹腔存在脓肿、脓性渗出液等感染性病变。其中，腹部CT检查在胃癌术后腹腔感染诊断中具有重要作用^[6]。

1.2.2 基线资料搜集 采用本院资料登记表，记录纳入对象资料：性别、年龄、吸烟 [(是/否)每日平均吸烟量≥1支，吸烟时间≥1年]、TNM分期(I~II期/III~IV期)、合并糖尿病 [诊断参照《中国老年2型糖尿病防治临床指南(2022年版)》^[7]中内容]、术中腹腔化疗等。实验室检查：采集患者入院次日清

晨空腹周静脉血5mL，3000r/min离心10min后留取血清，利用武汉华美生产的试剂盒与酶联免疫层析法检测血清肿瘤坏死因子-α(TNF-α)、白细胞介素-1β(IL-1β)表达；利用北京乐普医疗科技有限责任公司生产的LEPU Quant 800 Analyzer及其配套试剂与胶体金免疫法检测血清降钙素原(PCT)。

1.3 统计学方法 应用SPSS 25.0统计学软件处理数据，采用Shapiro-Wilk正态分布检验计量资料正态性， $\bar{x} \pm s$ 表示符合正态分布计量资料，组间比较行独立样本t检验；n(%)表示计数资料，采用 χ^2 检验，等级资料采用秩和检验；采用logistic回归分析检验胃癌患者腹腔镜根治术后发生腹腔感染的危险因素；检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组基线资料比较 与未发生组相比，发生组患者年龄(≥60岁)、术中腹腔化疗(是)、合并糖尿病(是)占比均较高，血清IL-1β、TNF-α、PCT表达均较高，差异有统计学意义(P<0.05)；两组性别、TNM分期、肿瘤最大直径、吸烟、分化程度、淋巴管侵袭资料对比，差异无统计学意义(P>0.05)。见表1。

2.2 胃癌患者腹腔镜根治术后发生腹腔感染的Logistic回归分析 胃癌患者腹腔镜根治术后发生腹腔感染作为因变量(1=发生，0=未发生)，将表1中差异有统计学意义的指标作为自变量(赋值见表2)，经logistics回归分析结果显示，年龄(≥60岁)、术中腹腔化疗(是)、合并糖尿病(是)、血清IL-1β、TNF-α及PCT高表达均可能是导致胃癌患者腹腔镜根治术后发生腹腔感染的危险因素(OR>1，P<0.05)。见表3。

表1 两组基线资料比较

因素		发生组(n=30)	未发生组(n=30)	统计值	P
年龄[n(%), 岁]	≥60	20(66.67)	10(33.33)	6.667	0.010
	<60	10(33.33)	20(66.67)		
性别[n(%)]	男	15(50.00)	13(43.33)	0.268	0.605
	女	15(50.00)	17(56.67)		
TNM分期[n(%)]	I~II期	12(40.00)	14(46.67)	0.272	0.602
	III~IV期	18(60.00)	16(53.33)		
肿瘤最大直径[n(%), cm]	≥5	10(33.33)	9(30.00)	0.077	0.781
	<5	20(66.67)	21(70.00)		
吸烟[n(%)]	是	13(43.33)	12(40.00)	0.069	0.793
	否	17(56.67)	18(60.00)		
分化程度[n(%)]	低分化	12(40.00)	10(33.33)	0.287	0.592
	中、高分化	18(60.00)	20(66.67)		
淋巴管侵袭[n(%)]	有	12(40.00)	13(43.33)	0.069	0.793
	无	18(60.00)	17(56.67)		
术中腹腔化疗	是	18(60.00)	10(33.33)	4.286	0.038
	否	12(40.00)	20(66.67)		
合并糖尿病	是	20(66.67)	8(26.67)	9.643	0.002
	否	10(33.33)	22(73.33)		
IL-1β(μg/L)		43.75±11.30	31.10±9.60	4.673	<0.001
TNF-α(μg/L)		8.55±2.18	6.52±1.25	4.425	<0.001
PCT(μg/L)		0.98±0.36	0.42±0.18	7.621	<0.001

表2 主要自变量说明

自变量	变量说明	赋值情况
年龄	二分类变量	0=<60岁, 1=≥60岁
术中腹腔化疗	二分类变量	0=是, 1=否
合并糖尿病	二分类变量	0=是, 1=否
IL-1β	连续变量	-
TNF-α	连续变量	-
PCT	连续变量	-

表3 胃癌患者腹腔镜根治术后发生腹腔感染的Logistic回归分析

相关因素	β	标准误	Wald	P值	OR	95%置信区间
年龄	1.386	0.548	6.406	0.011	4.000	1.367~11.703
术中腹腔化疗	1.099	0.537	4.178	0.041	3.000	1.046~8.603
合并糖尿病	1.705	0.566	9.069	0.003	5.500	1.813~16.681
IL-1β	0.132	0.039	11.709	0.001	1.142	1.058~1.232
TNF-α	0.675	0.197	11.781	0.001	1.964	1.336~2.887
PCT	4.838	1.176	16.935	<0.001	126.228	12.602~1264.402

3 讨 论

近年来胃癌患者术后腹腔感染发生率居高不下，腹腔感染的发生不仅导致手术质量下降，增加患者治疗难度，也是导致患者生存质量下降的关键因素，因而深入了解腹腔感染的发生及其危险因素的调查，可帮助临床从源头降低与控制腹腔感染的发生，之后针对病情选择合适的抗感染药物进行干预，已期提高患者获益。

本研究结果显示，与未发生组相比，发生组患者年龄(≥60岁)、术中腹腔化疗(是)、合并糖尿病(是)占比均较高，血清IL-1β、TNF-α、PCT表达均较高，提示患者术后腹腔感染可能与上述因素有关，且经logistics回归分析结果显示，年龄(≥60岁)、术中腹腔化疗(是)、合并糖尿病(是)、血清IL-1β、TNF-α及PCT高表达均可能是导致胃癌患者腹腔镜根治术后发生腹腔感染的危险因素。针对合并上述危险因素，现做如下逐一分析：(1)年龄(≥60岁)：年龄越大机体各系统机能越差，常成多器官衰退现象，再加上辞了患者常合并营养不良、贫血等，患者术后免疫功能与创伤愈合能力较差，术后感染风险随之增加^[8]。(2)术中腹腔化疗(是)：一方面化疗药物可损伤肠道屏障，导致机体全身及肠粘膜免疫系统被破坏，肠道菌群微生态环境因此紊乱，致病菌因此侵袭肠粘膜，诱发炎症性损害；另一方面化疗药物引起腹腔组织坏死，这些坏死物质会作为侵袭性刺激物，诱导局部发生炎症反应，导致组织坏死，为病毒、细菌的繁殖、生长提供有利环境，这也是导致患者术后腹腔感染的危险因素^[8]。(3)合并糖尿病(是)：因疾病因素，机体血糖呈高水平，而长期的高水平血糖导致植物神经受损，肠系膜小动脉发生病变，内分泌紊乱，更易发生腹腔感染；血糖水平升高导致机体代谢紊乱，蛋白质合成量显著减少，中性粒细胞吞噬能力随之减弱，机体免疫力下降，抵御外界病原菌侵袭能力随之下降明显，更易发生腹腔感染；血糖浓度过高为病原菌的生存提供培养基，增强细菌繁殖能力，增加机体各种感染几率，且高血糖损伤内皮细胞作用突出，破坏腹腔肠粘膜等屏障，为细菌入侵提供便利，增加腹腔感染风险^[9]。(4)血清IL-1β、TNF-α高表达：TNF-α不仅可抑制癌细胞增殖，还可作为炎症介质，由单核巨噬细胞释放后语法过度免疫应答与炎症反应；IL-1β作为白细胞介素成员之一，刺激诸多促炎因子分泌；IL-1β、TNF-α高表达导致内皮细胞、淋巴细胞、单核细胞等分泌大量白细胞介素-8，而白细胞介素-8通过激活中性粒细胞，并参与中性粒细胞介导的炎症级联反应，诱发并加重腹腔感染^[10-11]。(5)PCT高表达：PCT经由甲状腺中C细胞内酶的作用下降解，健康状态下呈低表达，PCT的刺激物主

要是细菌及其产物，如内毒素、肿瘤坏死因子等促炎因子，当PCT高表达提示PCT降解通路受阻，内毒素、肿瘤坏死因子等促炎因子表达逐渐增多，各炎症因子之间相互作用，诱发局部或全身性感染，腹腔感染风险也随之显著增加^[12-13]。针对合并上述危险因素的胃癌患者，腹腔镜根治术前可针对性给予干预手段，如严格控制血糖水平、纠正患者炎症状态，依据患者病情评估是否需要给予腹腔化疗等手段，已期降低胃癌患者腹腔镜术后腹腔感染发生风险。但本研究采取回顾性分析，资料纳入时受限，未来还需开展前瞻性、深入探究加以证实。

综上所述，胃癌患者年龄、术中腹腔化疗、合并糖尿病、血清IL-1β、TNF-α、PCT表达情况均与腹腔镜根治术后发生腹腔感染有关，年龄(≥60岁)、术中腹腔化疗(是)、合并糖尿病(是)、血清IL-1β、TNF-α、PCT高表达是导致患者腹腔感染风险增加的危险因素。

参考文献

- [1] 王锐, 李军, 王欣成. 腹腔镜根治术联合三角吻合术治疗早期胃癌的安全性[J]. 癌症进展, 2022, 20(5): 475-478.
- [2] 赵艳, 陈倩, 柴宇霞, 等. 腹腔镜辅助远端胃癌根治术治疗胃癌的临床效果及术后并发症影响因素分析[J]. 实用癌症杂志, 2023, 38(5): 799-802.
- [3] 陈丽, 袁慧. 基于病情观察的胃癌术后腹腔感染早期预警评分表的构建[J]. 护士进修杂志, 2020, 36(2): 109-113.
- [4] 中华医学会肿瘤学分会早诊早治学组. 胃癌早诊早治中国专家共识(2023版)[J]. 中华消化外科杂志, 2024, 23(1): 23-36.
- [5] 中华医学会外科学分会外科感染与重症医学学组, 中国医师协会外科医师分会肠痿外科医师专业委员会. 中国腹腔感染诊治指南(2019版)[J]. 中国实用外科杂志, 2020, 41(1): 1-16.
- [6] 邵喜艳, 谢琦, 江新青, 陈明旺. 胃肠癌术后多层CT的表现及诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志. 2007. 5(4): 24-26.
- [7] 中国老年2型糖尿病防治临床指南(2022年版)[J]. 中国糖尿病杂志, 2022, 30(1): 2-51.
- [8] 罗进, 燕速, 张书勤, 等. 胃癌根治术患者腹腔感染危险因素的贝叶斯网络模型分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2023, 23(1): 20-26.
- [9] 马雕龙, 狐鸣, 苏阿德, 等. 机器人辅助胃癌根治术后腹腔感染的危险因素及预后分析[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(4): 497-506.
- [10] 胡晗, 孙晓林, 钱国武, 等. 腹腔镜辅助D2根治术治疗进展期胃癌术后发生并发症的影响因素分析[J]. 实用癌症杂志, 2023, 38(8): 1313-1316.
- [11] 董志强, 刘美荣, 任秀梅. IL-1β、TNF-α联合IL-6对胃癌的诊断价值[J]. 实用癌症杂志, 2020, 35(1): 28-30.
- [12] 孙海东. 血清PCT检测对老年胃癌患者术后腹腔感染的预测价值[J]. 中国民康医学, 2020, 32(12): 128-129.
- [13] 马勇, 杨建栋, 罗涌, 等. 血清PCT、CRP以及T淋巴细胞亚群的动态变化及与胃癌患者术后感染性并发症的关系[J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(20): 3857-3861.

(收稿日期: 2024-05-08)
(校对编辑: 翁佳鸿)