

· 论著 · 胃肠腹腔 ·

结直肠息肉内镜切除术后出血的风险评估模型构建

梁祖兰* 李 慧 李 涵

周口市中心医院内镜诊疗部(河南 周口 466000)

【摘要】目的 探讨结直肠息肉内镜切除术后出血的相关影响因素, 并构建术后出血风险评估模型, 为临床风险分层及个体化干预提供参考。**方法** 采用回顾性研究方法, 收集2022年1月至2025年1月期间在本院内镜诊疗部接受结直肠息肉内镜切除术的患者105例。根据术后30d内是否发生出血分为出血组(15例)和非出血组(90例)。收集患者一般人口学资料、基础疾病及围术期用药情况、息肉相关特征、内镜操作因素及术后服用乳果糖情况。采用单因素分析筛选潜在影响因素, 将 $P<0.10$ 的变量纳入多因素Logistic回归分析, 筛选独立影响因素并构建术后出血风险评估模型, 采用Bootstrap重抽样法进行内部验证。**结果** 105例患者中术后发生出血15例, 出血发生率为14.29%。单因素分析显示, 术前使用抗血小板/抗凝药物、息肉最大直径 ≥ 10 mm、息肉形态、息肉部位、内镜切除方式、术中预防性止血处理及术后服用乳果糖与术后出血发生相关($P<0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示, 术前使用抗血小板/抗凝药物、息肉最大直径 ≥ 10 mm及热切除相关术式为术后出血的独立危险因素($P<0.05$), 术中实施预防性止血处理及术后服用乳果糖为独立保护因素($P<0.05$)。基于上述因素构建的风险评估模型经Bootstrap内部验证显示参数估计稳定, 具有一定内部一致性。**结论** 结直肠息肉内镜切除术后出血的发生与多种临床及内镜相关因素密切相关。基于多因素Logistic回归构建的风险评估模型可用于术后出血风险评估, 有助于指导围术期风险管理及个体化预防策略的制定。

【关键词】 结直肠息肉; 内镜切除术; 术后出血; 影响因素; 风险评估模型

【中图分类号】 R574.63

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2026.6.045

Construction of Risk Assessment Model for Bleeding after Endoscopic Resection of Colorectal Polyps

LIANG Zu-lan*, LI Hui, LI Han.

Department of Endoscopy, Zhoukou Central Hospital, Zhoukou 466000, Henan Province, China

Abstract: Objective To investigate the influencing factors of postoperative bleeding after endoscopic polypectomy of colorectal polyps and to construct a risk assessment model for postoperative bleeding, providing evidence for clinical risk stratification and individualized perioperative management. **Methods** A retrospective study was conducted involving 105 patients who underwent endoscopic polypectomy for colorectal polyps in the Endoscopy Department of our hospital between January 2022 to January 2025. Patients were divided into a bleeding group (15 cases) and a non-bleeding group (90 cases) according to the occurrence of bleeding within 30 days after surgery. General demographic characteristics, underlying diseases, perioperative medication use, polyp-related features, endoscopic procedure factors, and postoperative lactulose administration were collected. Univariate analysis was performed to screen potential influencing factors, and variables with $P<0.10$ were included in multivariate logistic regression analysis to identify independent factors and establish a postoperative bleeding risk assessment model. Bootstrap resampling was used for internal validation. **Results** Among the 105 patients, 15 cases developed postoperative bleeding, with an incidence rate of 14.29%. Univariate analysis showed that preoperative use of antiplatelet/anticoagulant drugs, maximum polyp diameter ≥ 10 mm, polyp morphology, polyp location, endoscopic resection method, intraoperative prophylactic hemostasis, and postoperative lactulose administration were associated with postoperative bleeding ($P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis revealed that preoperative use of antiplatelet/anticoagulant drugs, maximum polyp diameter ≥ 10 mm, and thermal resection-related procedures were independent risk factors for postoperative bleeding ($P<0.05$), while intraoperative prophylactic hemostasis and postoperative lactulose administration were independent protective factors ($P<0.05$). The risk assessment model constructed based on these variables demonstrated stable parameter estimation and satisfactory internal consistency in Bootstrap validation. **Conclusion** Postoperative bleeding after endoscopic resection of colorectal polyps is closely associated with multiple clinical and endoscopic factors. The risk assessment model based on multivariate logistic regression may be useful for evaluating postoperative bleeding risk and guiding individualized perioperative prevention strategies.

Keywords: Colorectal polyp; Endoscopic polypectomy; Postoperative bleeding; Influencing factors; Risk assessment model

结直肠息肉是结直肠黏膜常见的良性病变, 被认为是结直肠癌发生的重要前驱病变之一。随着结肠镜筛查技术的普及和内镜诊疗水平的不断提高, 内镜下息肉切除已成为结直肠息肉的主要治疗手段^[1]。然而, 结直肠息肉内镜切除术后仍可能出现出血等并发症, 其中术后出血是最常见且最具临床意义的问题之一。而结直肠息肉切除术后出血不仅可延长住院时间、增加医疗成本, 严重者还可能导致失血性休克甚至危及生命^[2]。随着高风险息肉及复杂内镜操作比例的增加, 如何在术前或术中准确识别出血高风险人群, 仍是当前内镜诊疗中亟需解决的问题。近年来, 部分研究开始尝试从多因素角度分析结直肠息肉切除术后出血的危险

因素^[3-4], 但多集中于单因素分析或单一技术环节, 对术中预防性止血措施及术后干预手段(如调节肠道功能用药)的综合评估相对不足。因此, 本研究回顾性分析本院结直肠息肉内镜切除术患者的临床资料, 系统探讨术后出血的相关影响因素, 以期对结直肠息肉内镜切除术后出血的风险评估和个体化防治提供更为可靠的参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采用回顾性研究方法, 收集2022年1月至2025年1月期间在本院内镜诊疗部接受结直肠息肉内镜切除术治疗患者的

【第一作者】梁祖兰, 女, 主治医师, 主要研究方向: 内镜诊疗。E-mail: M89336771@163.com

【通讯作者】梁祖兰

临床资料。共纳入符合研究条件的患者105例。

纳入标准：年龄≥18岁；参考《结直肠息肉门诊管理专家共识》^[5]，经结肠镜检查明确诊断为结直肠息肉；接受内镜下息肉切除治疗，包括冷活检钳切除术、冷圈套息肉切除术(CSP)、热圈套息肉切除术(HSP)、内镜黏膜切除术(EMR)或内镜黏膜下剥离术(ESD)；术后随访时间≥30d，能够明确是否发生术后出血；临床、内镜及随访资料完整。排除标准：合并炎症性肠病、结直肠癌或其他消化道恶性肿瘤者；合并严重凝血功能障碍或血液系统疾病者；既往有结直肠手术史者；因痔疮、肛裂等非息肉切除相关原因导致下消化道出血者；病理结果为神经内分泌肿瘤、脂肪瘤、平滑肌瘤等非上皮性病变者；随访资料不完整者。

1.2 资料收集 本研究采用回顾性资料调查方案，通过查阅医院电子病历系统、内镜信息系统及随访记录，对结直肠息肉内镜切除术患者相关资料进行系统整理。调查内容主要包括以下方面：(1)一般人口学资料：性别、年龄等；(2)基础疾病及围术期用药情况：是否合并高血压、糖尿病、冠心病等基础疾病；术前是否长期使用抗血小板或抗凝药物；(3)息肉相关特征：息肉数量、最大直径、形态(有蒂、亚蒂或无蒂)、部位(直肠、乙状结肠、降结肠、横结肠、升结肠或盲肠)及病理类型；(4)内镜操作相关因素：内镜切除方式(冷活检钳切除、CSP、HSP、EMR或ESD)、是否行术中预防性止血处理(如金属止血夹、电凝等)；(5)术后用药：术后是否服用乳果糖。所有资料由两名研究人员独立收集并交叉核对，确保数据的准确性和完整性。

1.3 分组 根据患者在术后30d内是否发生结直肠息肉内镜切除术后出血进行分组：出血组：术后30d内出现便血、血便或黑便，且经临床评估或内镜检查证实出血来源与息肉切除创面相关；非出血组：术后30d内未出现与息肉切除相关的出血表现。

1.4 统计学方法 采用SPSS 26.0及R 4.2.0进行统计分析。计量资料根据正态性检验结果以($\bar{x} \pm s$)或中位数(四分位数)表示，组间比较采用独立样本t检验或Mann-Whitney U检验；计数资料以[n(%)]表示，组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。以是否发生结直肠息肉内镜切除术后出血为因变量，先行单因素分析，将 $P<0.10$ 的变量纳入多因素Logistic回归分析，筛选独立影响因素并构建术后出血风险评估模型。采用Bootstrap重抽样法(重复抽样1000次)进行内部验证。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 结直肠息肉内镜切除术后出血发生情况 本研究共纳入结直肠息肉内镜切除术患者105例，术后30d内发生出血15例，术后出血发生率为14.29%；其余90例患者随访期间未发生与息肉切除创面相关的出血表现。

2.2 一般人口学资料及基础疾病对术后出血的影响 出血组术前长期使用抗血小板/抗凝药物占比高于非出血组($P<0.05$)。如表1。

2.3 息肉相关特征对术后出血的影响 出血组息肉最大直径、形态及部位与术后出血发生密切相关($P<0.05$)。如表2。

2.4 内镜操作因素及术后服用乳果糖对术后出血的影响 在内镜切除方式、术后服用乳果糖方面，出血组与非出血组有统计学意义($P<0.05$)。如表3。

2.5 变量赋值表 变量赋值表如表4。

2.6 结直肠息肉内镜切除术后出血的多因素Logistic回归分析 多因素Logistic回归分析，术前使用抗血小板/抗凝药物、息肉最大直径≥10mm及采用热切除相关术式是结直肠息肉内镜切除术后

出血的独立危险因素($P<0.05$)；术中实施预防性止血处理及术后服用乳果糖是术后出血的独立保护因素($P<0.05$)。如表5。

2.7 结直肠息肉内镜切除术后出血风险评估模型构建 以多因素Logistic回归分析筛选出的独立影响因素为自变量，构建结直肠息肉内镜切除术后出血风险评估模型。多因素Logistic回归分析结果显示，术前使用抗血小板/抗凝药物、息肉最大直径≥10mm及采用热切除相关术式为术后出血的危险因素，而术中实施预防性止血处理及术后服用乳果糖为保护因素。基于上述独立影响因素建立Logistic回归方程如下： $\text{Logit}(P)=\beta_0+1.814X_1+1.833X_2+0.680X_3-1.764X_4-2.045X_5$ 。其中： X_1 ：抗血小板/抗凝药物使用(否=0，是=1)； X_2 ：息肉最大直径≥10 mm(否=0，是=1)； X_3 ：热切除相关术式(否=0，是=1)； X_4 ：术中预防性止血处理(无=0，有=1)； X_5 ：术后服用乳果糖(否=0，是=1)。P表示结直肠息肉内镜切除术后发生出血的概率。临床中可通过代入患者相关变量值计算个体术后出血风险，用于围术期风险评估及干预策略制定。

2.8 Bootstrap内部验证结果 为评价风险评估模型的稳定性及内部可靠性，本研究采用Bootstrap重抽样法对多因素Logistic回归模型进行内部验证，重复抽样1000次。结果显示，各回归系数在重抽样过程中波动较小，模型参数估计结果基本稳定，提示模型具有良好的内部一致性及可靠性，未见明显过拟合现象。

表1 一般资料及基础疾病与术后出血的单因素分析[n(%)]

变量	分类	出血组(n=15)	非出血组(n=90)	χ^2	P
性别	男	9(60.00)	53(58.89)	0.007	0.935
	女	6(40.00)	37(41.11)		
年龄	≥60岁	8(53.33)	44(48.89)	0.102	0.750
	<60岁	7(46.67)	46(51.11)		
高血压	有	6(40.00)	30(33.33)	0.254	0.615
	无	9(60.00)	60(66.67)		
糖尿病	有	4(26.67)	18(20.00)	0.345	0.557
	无	11(73.33)	72(80.00)		
冠心病	有	3(20.00)	10(11.11)	0.936	0.333
	无	12(80.00)	80(88.89)		
抗血小板/抗凝药	有	6(40.00)	14(15.56)	4.982	0.026
	无	9(60.00)	76(84.44)		

表2 息肉相关特征与术后出血的单因素分析[n(%)]

变量	分类	出血组(n=15)	非出血组(n=90)	χ^2	P
息肉数量	单发	7(46.67)	55(61.11)	1.109	0.292
	多发	8(53.33)	35(38.89)		
最大直径	≥10mm	9(60.00)	28(31.11)	4.702	0.030
	<10mm	6(40.00)	62(68.89)		
息肉形态	有蒂	2(13.33)	28(31.11)	6.232	0.044
	亚蒂	4(26.67)	37(41.11)		
	无蒂	9(60.00)	25(27.78)		
息肉部位	直肠	3(20.00)	34(37.78)	12.090	0.034
	乙状结肠	2(13.33)	24(26.67)		
	降结肠	2(13.33)	14(15.56)		
	横结肠	3(20.00)	11(12.22)		
	升结肠	3(20.00)	6(6.67)		
	盲肠	2(13.33)	1(1.11)		
病理类型	管状腺瘤	8(53.33)	50(55.56)	0.101	0.951
	绒毛或管绒毛腺瘤	4(26.67)	25(27.78)		
	锯齿状病变	3(20.00)	15(16.67)		

表3 内镜操作及术后用药因素与术后出血的单因素分析 [n(%)]

变量	分类	出血组(n=15)	非出血组(n=90)	χ^2	P
内镜切除方式	冷活检钳切除术	1(6.67)	20(22.22)	9.889	0.042
	CSP	1(6.67)	25(27.78)		
	HSP	3(20.00)	18(20.00)		
	EMR	6(40.00)	20(22.22)		
	ESD	4(26.67)	7(7.78)		
术中预防性止血处理	有	3(20.00)	48(53.33)	5.719	0.017
	无	12(80.00)	42(46.67)		
术后服用乳果糖	是	3(20.00)	58(64.44)	10.432	0.001
	否	12(80.00)	32(35.56)		

表4 变量赋值表

变量	赋值
抗血小板/抗凝药	否=0; 是=1
最大直径 $\geq 10\text{mm}$	$<10\text{mm}=0$; $\geq 10\text{mm}=1$
热切除相关术式	否=0; 是=1
术中预防性止血处理	无=0; 有=1
术后服用乳果糖	否=0; 是=1
息肉形态	有蒂或亚蒂=0; 无蒂=1
息肉部位	远端结肠(直肠、乙状结肠)=0; 近端结肠(降结肠、横结肠、升结肠、盲肠)=1

表5 结直肠息肉内镜切除术后出血的多因素Logistic回归分析

变量	beta	SE	Wald- χ^2	P	OR	OR下限	OR上限
抗血小板/抗凝药	1.814	0.903	4.034	0.045	6.132	1.045	35.988
最大直径 $\geq 10\text{mm}$	1.833	0.892	4.227	0.040	6.256	1.089	35.922
热切除相关术式	0.680	0.327	4.324	0.038	1.973	1.040	3.744
术中预防性止血处理	-1.764	0.862	4.190	0.041	0.171	0.032	0.928
术后服用乳果糖	-2.045	0.892	5.259	0.022	0.129	0.023	0.743
息肉形态	0.735	0.540	1.848	0.174	2.085	0.723	6.012
息肉部位	0.367	0.271	1.837	0.175	1.443	0.849	2.454

3 讨 论

本研究中,结直肠息肉内镜切除术后30d内出血发生率为14.29%。既往国内外研究报道的术后出血发生率存在一定差异,多数集中在0.3%~10%范围内。潘隆毅等^[6]提出,近十年文献中结直肠息肉切除术后迟发性出血的总体发生率约为0.3%~1.2%,该结果多基于对严重迟发性出血事件的统计。张科等^[7]提出,在真实世界临床实践中,术后迟发性出血仍是影响内镜治疗安全性的常见并发症之一。与上述研究相比,本研究所观察到的术后出血发生率略高,提示在临床实践中仍需高度重视该并发症的发生情况。

本研究结果显示,术前长期使用抗血小板/抗凝药物者术后出血发生率显著升高,且多因素Logistic回归分析,术前使用抗血小板/抗凝药物是结直肠息肉内镜切除术后出血的独立危险因素($P<0.05$)。汪波澜等^[8]指出,抗血小板/抗凝药物是结直肠息肉

切除术后迟发性出血的重要危险因素之一。抗血小板及抗凝药物通过抑制血小板聚集或干扰凝血级联反应,使术后切除创面形成稳定血栓的能力下降,即使围术期进行了规范停药处理,仍可能在术后早期或焦痂脱落阶段增加出血风险^[9]。本研究发现息肉最大直径 $\geq 10\text{mm}$ 与术后出血显著相关,并在多因素分析中仍为独立危险因素。张顺涛等^[10]在网状Meta分析中指出,息肉直径是影响术后出血风险的关键因素之一,尤其是直径 $\geq 10\text{mm}$ 的息肉。王业流等^[11]在对10mm以下息肉的研究中发现,即使是小息肉,直径接近10mm时其术后出血风险亦明显升高。较大直径息肉通常伴随更丰富的血供,切除后形成的创面面积更大、暴露血管更多,止血难度明显增加,从而提高术后出血的可能性。本研究中,息肉形态及部位在单因素分析中与术后出血相关,但多因素分析息肉部位并非术后出血的独立危险因素。刘光胜等^[12]报道,息肉形态和部位在多因素分析中并非稳定的独立危险因素。

对于无蒂或广基底息肉以及部分结肠近端部位息肉患者,由于操作空间受限或切除创面愈合较慢,可能增加出血风险,但其作用在多因素分析中被其他关键因素所掩盖。

本研究显示,采用热切除相关术式是结直肠息肉内镜切除术后出血的重要危险因素。申梓萌等^[13]在比较冷、热圈套切除6~10mm息肉的研究中指出,热切除术后迟发性出血风险显著高于冷切除。ESGE2024年更新指南亦明确指出,热切除相关术式与术后迟发性出血风险增加密切相关,需结合风险分层谨慎选择^[14]。热切除虽可在切除过程中实现即时止血,但其热损伤可累及黏膜下层甚至更深组织,导致局部组织坏死和血管壁损伤。随着术后坏死组织脱落或痂皮剥离,潜在血管重新暴露,从而引发迟发性出血。这一结果提示,在满足切除安全性的前提下,应合理选择切除方式,并对高风险病例加强术后随访。本研究进一步发现,术中实施预防性止血处理以及术后服用乳果糖均为术后出血的独立保护因素。吴璨等^[15]研究表明,针对部分高风险息肉,预防性金属夹的合理应用有助于降低术后出血发生率。术中预防性止血可通过提前封闭可能出血的血管,减少术后血管再通的风险。黄嘉岚等^[16]研究证实,乳果糖在预防肠息肉EMR术后并发症方面具有积极作用,尤其在降低迟发性出血风险方面具有临床价值。术后服用乳果糖可软化粪便、减少排便时腹压及对创面的机械刺激,从而为切除创面提供相对稳定的愈合环境。

本研究基于多因素Logistic回归分析筛选独立影响因素并构建结直肠息肉内镜切除术后出血风险评估模型。与单一危险因素相比,多因素综合评估能够更全面反映术后出血的发生机制。本研究通过Bootstrap重抽样法对模型进行内部验证,结果显示模型参数估计较为稳定,提示该模型具有一定内部一致性及可靠性。该模型可用于术前识别术后出血高风险人群,为临床风险分层及个体化围术期管理提供参考依据。但本研究样本量相对有限,仍需进一步开展多中心、大样本研究对模型进行外部验证。

综上所述,结直肠息肉内镜切除术后出血的发生与多种临床及内镜相关因素密切相关。基于多因素Logistic回归构建的风险评估模型可用于术后出血风险评估,有助于指导围术期风险管理及个体化预防策略的制定。

参考文献

- [1] 罗丽君,邓子杰,郭嘉琪,等.结直肠息肉内镜下黏膜切除术后迟发性出血的危险因素[J].吉林医学,2024,45(12):2923-2926.
- [2] Xuzhen Z, Xiaoxing J, Liang S. Risk factors for delayed colorectal postpolypectomy bleeding: a meta-analysis[J]. BMC Gastroenterology, 2024, 24(1): 12-16.
- [3] Yoshida N, Dohi O, Inagaki Y, et al. Efficacy of hemostatic gel for perioperative bleeding and prevention of delayed bleeding of cold snare polypectomy under anticoagulant[J]. JGH Open, 2024, 8(1): e13029-e13029.
- [4] 赵琳. 结直肠息肉内镜下切除术后迟发性出血的影响因素分析[D]. 中国医科大学, 2023.
- [5] 中华医学会消化病学分会医工交叉协作组. 结直肠息肉门诊管理专家共识(2025,成都)[J]. 中华消化内镜杂志, 2025, 42(5): 337-347.
- [6] 潘隆毅. 结直肠息肉切除术后恢复抗血小板药物治疗的迟发性出血风险[D]. 新疆医科大学, 2024.
- [7] 张科, 成翠娥, 肖龙, 等. 内镜黏膜切除术治疗结直肠息肉的效果及术后迟发性出血的相关危险因素分析[J]. 中国社区医师, 2023, 39(10): 55-57.
- [8] 汪波瀾, 王芬芬. 内镜下结直肠息肉黏膜切除术后发生延迟性出血的高危因素分析[J]. 浙江创伤外科, 2024, 29(4): 673-676.
- [9] 化一鸣. 结直肠息肉内镜切除术后迟发性出血相关因素分析[D]. 新乡医学院, 2022.
- [10] 张顺涛. 不同内镜措施预防结直肠息肉切除术后出血的网状Meta分析[D]. 重庆医科大学, 2024.
- [11] 王业流, 周进, 周淑萍, 等. 10mm以下结直肠息肉内镜下黏膜切除术后迟发性出血影响因素及金属夹预防效果分析[J]. 陕西医学杂志, 2024, 53(12): 1668-1672.
- [12] 刘光胜. 结直肠息肉患者内镜黏膜切除术后迟发性出血的危险因素分析[J]. 中国当代医药, 2023, 30(23): 46-49.
- [13] 申梓萌. 冷、热圈套切除6-10mm结直肠息肉的疗效与安全性比较[D]. 山西医科大学, 2024.
- [14] Ferlitsch M, Hassan C, Bisschops R, et al. Colorectal polypectomy and endoscopic mucosal resection: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline-Update 2024. [J]. Endoscopy, 2024, 56(7): 516-545.
- [15] 吴璨. 结直肠息肉冷切除术是否需要预防性使用金属夹的探索研究[D]. 西南医科大学, 2024.
- [16] 黄嘉岚. 乳果糖对肠息肉内镜黏膜切除术后并发症的预防作用[D]. 暨南大学, 2023.

(收稿日期: 2026-03-02)

(校对编辑: 赵望淇)

(排版编辑: 刘淮嘉)