内镜下结直肠息肉切除术后迟发性出血患者潜在类别分析及危险因素研究

张 燕 田 豆 张喜香
宁夏医科大学总医院 宁夏 银川 750001

摘 要：目的：探讨内镜下结直肠息肉切除术后迟发性出血不同临床亚型及相关风险因素，以便开展个体化预防治疗。**方法：**回顾分析2024年至2026年6月我院248例术后出血患者的临床资料，含21个变量，先采用潜在类别分析划分亚型，再用多因素Logistic回归分析各亚型风险因素。**结果：**潜在类别分析支持分为三类亚型，分别是轻度早发型占34.7%、中度迟发型占41.5%、重度复合型占23.8%，三类在出血时间、血红蛋白下降程度、凝血功能、息肉大小方面差异存在统计学意义；多因素回归显示，应用抗凝药物、息肉直径不小于20mm、EMR/ESD切除方法是重度复合型的独立危险因素，高血压和术中即刻出血主要与中度迟发型相关。**结论：**迟发性出血存在明显异质性，三类划分模型分类效果良好，可据此采取不同干预措施。

关键词：结直肠息肉；内镜切除；迟发性出血；潜在类别分析；危险因素

引言

结直肠癌发生率逐年上升，切除腺瘤性息肉是预防该病的有效手段。迟发性出血指术后24小时至30天发生的出血，发生率为0.3%～6.1%，发生率虽低，但因隐蔽性强、出血量大常需急诊处理。已有研究表明年龄、抗凝药物使用、息肉大小等因素与迟发性出血相关，临床中不同患者表现存在差异，说明该病存在不同亚型[1]。传统回归分析将迟发性出血归为同一类型，无法体现多因素的综合作用，会影响针对性预防。潜在类别分析是数据驱动的分类方法，可根据观察变量划分人群，已在多领域广泛应用，但很少用于内镜并发症研究。本研究认为迟发性出血患者可分为不同风险亚型，且各亚型危险因素存在差异，因此纳入248名患者，利用潜在类别分析划分亚型并探讨各类型的独立危险因素，以开展早期干预。

1 资料与方法

1.1 一般资料与研究对象

采用回顾性病例系列，收集自2019年1月至2025年12月在我院接受结直肠息肉切除后发生DPPB的住院病人。入组条件为：年龄 ≥ 18岁；切除手段为冷/热圈套器、EMR或ESD；DPPB确诊（术后24小时至30天内有便血或黑便或者血红蛋白下降大于等于20g/L并且通过内镜确定）。同时要求病人一般情况良好，无凝血功能障碍或血液系统疾病，无术中发现浸润性癌需进行二次手术，以及不是由于其他因素引起出血等[2]。最终共有248名符合条件的受试者参与本试验，其中男性142名，女性106名，平均年龄（62.4±10.7）岁。该研究获得伦理学委员会批准（批准号：2024-078），无需签署知情同意书。

1.2 变量收集与定义

收集人口学信息（年龄、性别、BMI）、基础疾病（高血压、糖尿病、冠心病）、用药情况（抗血小板/抗凝药物，均按指南术前管理）、息肉相关资料（最大直径、形态、部位、数目、病理类型）、过程参数（切除方法、术中即时出血、创面封闭）、实验室检测结果（术前血小板计数、PT、APTT、Hb基线值）以及出血情况（出血发生时间、Hb下降幅度、是否输血、是否需再次内镜下止血）共计21项内容[3]。两人共同进行核查，如有分歧则相互讨论得出结论。

1.3 统计学方法

用Mplus8.3开展LCA，纳入21个观测指标，其中连续型变量做标准化处理，分类型变量设置虚拟变量，从一类开始逐步增加类别数，依据AIC、BIC、aBIC最小、Entropy不小于0.80，且LMRT、BLRT显著（$P < 0.05$）的标准筛选最佳类别数，之后在SPSS26.0中比较各类别差异，连续型变量采用ANOVA或Kruskal-Wallis检验，分类型变量采用χ^2检验，再以最轻型为参考，用逐步前行法的多项Logistic回归分析不同亚型的影响因素，得到对应OR值和95%置信区间，显著性双侧α取0.05。

2 结果

2.1 潜在类别模型的拟合与选择

对于248名受试者逐一拟合1到5个潜在类别模型，每个模型拟合结果见表1。从表1可以看出，随着类别数量增加，AIC、BIC以及aBIC逐渐降低，但是降低程度从3

个类别开始减弱。3个类别模型熵为0.872，LMRT（P = 0.009）、BLRT（P < 0.001）均达到显著水平，而且各个类别成员平均归属于该类别的概率分别为0.924、0.908和0.935，说明分类效果较好；4类别模型熵为0.841，虽然BLRT仍显著（P = 0.019），但有一类人群占比不到9%，且该组和另外三类中的某一子组临床特点相似，所以该模型实用性较差；结合拟合优度与临床意义，最终选择3类别作为最佳模型。

表1 不同潜在类别模型的拟合指数比较

模型	AIC	BIC	aBIC	Entropy	LMRT(P)	BLRT(P)	类别概率范围
1类	4682.3	4756.1	4698.4	-	-	-	-
2类	4351.7	4452.6	4378.9	0.813	0.018	< 0.001	0.32/0.68
3类	4129.5	4256.7	4165.2	0.872	0.009	< 0.001	0.24/0.35/0.41
4类	4058.2	4211.8	4103.4	0.841	0.104	0.019	0.09/0.23/0.31/0.37
5类	4021.6	4201.5	4075.3	0.823	0.312	0.107	0.06/0.12/0.22/0.28/0.32

2.2 各类别命名及临床特征比较

根据各指标条件概率及均值分布，将样本分为三类，分别命名为轻度早发型（占比34.7%）、中度迟发型（占比41.5%）、重度复合型（占比23.8%）。三组的年龄、性别、BMI无统计学差异，但是在高血压、抗凝药使用、息肉大小、切除方式、术中即刻出血及出血后Hb降幅等核心指标方面差异显著，证实该分类具备临床区分度。（详见表2）

表2 三组DPPB患者基线及出血特征比较[例（%）/$\bar{x}\pm s$/M（P25，P75）]

变量	类别1（n = 86）	类别2（n = 103）	类别3（n = 59）	F/χ^2值	P值
年龄（岁）	61.2±11.3	63.5±10.2	62.8±10.9	1.052	0.351
男性	48（55.8）	60（58.3）	34（57.6）	0.118	0.943
高血压史	34（39.5）	69（67.0）	28（47.5）	15.237	< 0.001
抗血小板药	9（10.5）	18（17.5）	8（13.6）	1.975	0.373
抗凝药	3（3.5）	12（11.7）	25（42.4）	38.465	< 0.001
息肉直径 ≥ 20mm	4（4.7）	15（14.6）	57（96.6）	95.284	< 0.001
EMR/ESD切除	6（7.0）	28（27.2）	56（94.9）	86.134	< 0.001
术中即刻出血	8（9.3）	35（34.0）	28（47.5）	26.127	< 0.001
创面封闭（金属夹）	38（44.2）	74（71.8）	41（69.5）	16.845	< 0.001
出血时间（d）	1.5（1.0，2.0）	7.0（5.0，10.0）	8.0（2.5，15.0）	14.273*	< 0.001
Hb最大降幅（g/L）	22（18，28）	41（33，52）	68（56，81）	21.569*	< 0.001
需输血治疗	0（0）	24（23.3）	43（72.9）	78.413	< 0.001
PT延长（ > 14s）	12（14.0）	25（24.3）	31（52.5）	25.147	< 0.001

注：*为Kruskal-Wallis检验的H值；Hb为血红蛋白；PT为凝血酶原时间。

2.3 各亚型危险因素的多项Logistic回归分析

以类别1（轻度早发型）为参照组，将单因素分析中P < 0.10的变量纳入多项Logistic回归，最终模型结果见表3。类别2的独立危险因素为高血压、术中即刻出血及创面封闭；类别3的独立危险因素为抗凝药使用、息肉直径 ≥ 20mm、EMR/ESD切除方式及PT延长。

表3 各DPPB亚型危险因素的多项Logistic回归分析结果

亚型/危险因素	β值	Waldχ^2	OR（95%CI）	P值
类别2（中度迟发型）				
高血压	0.851	10.452	2.342（1.452~3.778）	0.001
术中即刻出血	0.698	7.625	2.010（1.221~3.310）	0.006
创面封闭（金属夹）	0.577	5.103	1.780（1.081~2.930）	0.024
类别3（重度复合型）				
抗凝药使用	1.416	15.382	4.120（2.231~7.608）	< 0.001

续表：

亚型/危险因素	β值	Waldχ^2	OR（95%CI）	*P*值
息肉直径 ≥ 20mm	1.270	14.251	3.560（2.012~6.310）	< 0.001
EMR/ESD切除方式	1.061	12.874	2.890（1.671~5.000）	< 0.001
PT延长	0.419	7.018	1.520（1.118~2.067）	0.008

3 讨论

3.1 DPPB亚型识别与模型价值

本文首次运用LCA分析DPPB，基于数据分出三种不同类型，支撑了DPPB并非单一疾病的观点。分类结果良好，熵值为0.872，类别归属概率大于0.90，相比传统二分类增加了更多维度，确定了“轻度早发型”“中度迟发型”“重度复合型”这三种存在内在关联的真实类型[4]。尤其是第三类中大息肉、抗凝药物使用以及复杂手术等情况集中出现，该结果很难在单因素研究中得到，说明以病人为中心的方法更有助于解决临床问题。

3.2 各亚型危险因素的机制差异

三类危险因素谱不同，代表出血原因不同。其中中度迟发型也就是类别2，主要危险因素为高血压和术中即刻出血，高血压会升高创面血管跨壁压，术中出血代表局部止血效果差，术后夹子滑脱后会再次出血；金属夹成为危险因素，是因为术者更偏向给高危创面使用夹子，并非夹子本身会增加出血风险。而重度复合型也就是类别3，由凝血、解剖、操作三方面因素共同导致：抗凝药物会降低纤维蛋白凝块稳定性，大于20mm的息肉、侧向生长肿瘤供血丰富，切除后溃疡更深，EMR或ESD手术切口大、炎症反应强烈，这些都会使术后7到14天组织坏死脱落时更易发生严重出血，PT延长这一凝血指标也印证了该结论。

3.3 分层防治策略建议

根据不同的子类型而分为三级管理：①一类患者出血早（ < 48h）、出血量小，在院内留观24 ~ 48小时，不需要特殊治疗；②二类患者需要加强围手术期血压控制（术后72小时内收缩压下降10% ~ 15%），延长卧床时间到72小时，术中即刻出血者在第三天以及第七天复查大便潜血、血常规；③三类患者需进行多学科综合管理，在术前要慎重处理抗凝药物（高血栓风险者给予桥接低分子肝素），术中采用预防性夹闭+电凝加强，术后密切监测时间延长到10 ~ 14天，备血并且做好急诊止血准备。

3.4 创新与局限

创新点：首次使用LCA对DPPB做异质性分析，相比传统回归法提供了更精确的分层方法，明确了不同亚型特有的危险因素组合；不足之处：该研究为单中心回顾性研究，可能遗漏轻症患者，低估类别1比例，同时未考虑手术医生经验、电凝相关参数等因素，此外重度组样本量小，可调整自变量有限，过拟合风险较高，因此需要进一步开展大规模前瞻性多中心研究，用机器学习做外部验证，还可进一步研究相关生物标志物，加强分类的生物学意义。

4 结语

本文采用潜在类群法，将内镜下结直肠息肉切除术后迟发性出血患者分为轻度早发型、中度迟发型以及重度复合型三类，不同类群的特点与危险因素存在显著区别，其中抗凝药物应用、息肉大小 ≥ 20mm以及EMR/ESD切除是重度复合型的主要危险因素，高血压及术中即刻出血对中度迟发型影响较大。该分类可为术后及时识别高危人群、采取对应措施提升疗效提供依据，后续还应开展大样本量前瞻性队列研究，结合生物标志物与影像组学提升分类准确性和实时监控水平，推动内镜术后出血诊治向精细化、个体化发展。

项目名称：结直肠息肉内镜下切除术后患者迟发性出血潜在类别分析及影响因素研究

项目编号：XY2025059

参考文献

[1]刘汝霏,孙晓政,莫忧，等.全球结直肠癌发病与死亡趋势及风险因素评估[J].中华肿瘤防治杂志,2025,32(08):462-469.

[2]孟香荣,韩轶,金凤.内镜下不同圈套器切除术治疗直径 ≤ 1.0cm结直肠息肉的效果及安全性观察[J].临床和实验医学杂志,2023,22(12):1306-1309.

[3]方世同,王海涛,王旷靖，等.内镜下结直肠息肉切除术后迟发性出血风险预测模型的构建及验证[J].现代医学,2024,52(08):1215-1223.

[4]邹傲,郭海,李曦，等.结直肠息肉内镜下切除术后迟发性出血的危险因素分析[J].胃肠病学和肝病学杂志,2025,34(04):533-537.