

·论著·

预测贲门黏膜下肿瘤内镜切除技术困难评分系统的建立与验证

戴欢¹ 李凯¹ 谢健¹ 李全林²¹张家港市第一人民医院消化科,苏州 215600;²复旦大学附属中山医院内镜中心,上海 200032

通信作者:李凯,Email:790518531@qq.com

【摘要】 目的 建立预测贲门黏膜下肿瘤(submucosal tumors, SMT)内镜切除技术困难的临床评分系统并验证。方法 纳入复旦大学上海中山医院2017年7月至2021年3月246例患贲门SMT并接受内镜切除治疗的患者,分为技术困难组($n=21$)和非困难组($n=225$),通过单因素分析,筛选两组间存在显著差异的潜在风险因素。然后将246例患者随机分为训练队列($n=123$)和内部验证队列($n=123$),基于训练队列的多元逻辑回归分析结果确定影响技术困难的独立危险因素并赋予相应分值,构建评分系统并评估其效能,以张家港市第一人民医院31例患者的临床数据对该评分系统进行外部验证。结果 单因素结果分析显示,性别、生长模式、形态、长径及胃镜方向是贲门SMT内镜切除技术困难的潜在风险因素($P<0.05$)。训练队列多元逻辑回归分析进一步证实,男性($P=0.026$, $OR=0.154$, $95\%CI:0.023\sim0.683$)、腔外生长($P=0.005$, $OR=0.040$, $95\%CI:0.004\sim0.366$)、长径 ≥ 3 cm($P=0.005$, $OR=0.072$, $95\%CI:0.009\sim0.392$)是技术困难的独立危险因素,分别赋2分、3分和3分。最终按总分将技术难度分为容易(0分)、中等(1~3分)、困难(4~6分)、非常困难(>6 分)四级,训练队列各难度等级对应的技术困难发生率分别为0.0%(0/39)、6.8%(4/59)、33.3%(8/24)、100.0%(1/1),验证队列分别为0.0%(0/49)、5.6%(3/54)、22.2%(4/18)、50.0%(1/2)。评分系统效能验证显示,内部验证受试者工作特征曲线下面积为0.860($95\%CI:0.763\sim0.958$), Hosmer-Lemeshow 检验拟合度良好($P=0.979$),外部验证受试者工作特征曲线下面积为0.798($95\%CI:0.632\sim0.965$)。结论 基于男性、腔外生长和长径 ≥ 3 cm三项风险因素构建的评分系统可用于预测贲门SMT内镜切除的技术困难程度,为临床医师治疗规划提供参考。

【关键词】 贲门; 黏膜下肿瘤; 内镜切除; 评分系统

基金项目:国家自然科学基金(82570629)

Establishment and validation of a difficulty scoring system for endoscopic resection of submucosal tumors in the cardia

Dai Huan¹, Li Kai¹, Xie Jian¹, Li Quanlin²¹Department of Gastroenterology, Zhangjiagang First People's Hospital, Suzhou 215600, China; ²Endoscopy Center, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China

Corresponding author: Li Kai, Email: 790518531@qq.com

【Abstract】 **Objective** To establish and validate a clinical scoring system for predicting the technical difficulty of endoscopic resection of submucosal tumors (SMT) in the cardia. **Methods** A total of 246 patients with cardiac SMT who underwent endoscopic resection at Zhongshan Hospital, Fudan University from July 2017 to March 2021 were enrolled. They were divided into technically difficult ($n=21$) and non-difficult ($n=225$) groups, potential risk factors with significant differences between the two groups

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20250519-00420

收稿日期 2025-05-19 本文编辑 许文立

引用本文:戴欢,李凯,谢健,等.预测贲门黏膜下肿瘤内镜切除技术困难评分系统的建立与验证[J].中华消化内镜杂志,XXXX,XX(X):1-7. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20250519-00420.



were screened by univariate analysis. All 246 patients were randomly divided into training ($n=123$) and internal validation ($n=123$) cohorts. Based on the training cohort, the independent risk factors influencing technical difficulty multivariate were identified by logistic regression analysis, and corresponding scores were assigned to construct the scoring system and its efficacy was evaluated. External validation of the scoring system was performed using clinical data from 31 similar patients at Zhangjiagang First People's Hospital. **Results** Univariate analysis showed that gender, growth pattern, morphology, long diameter, and gastroscopic viewing direction were potential risk factors for technical difficulty in endoscopic resection of cardiac SMT ($P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis in the training cohort further confirmed that male sex ($P=0.026$, $OR=0.154$, $95\%CI: 0.023-0.683$), extraluminal growth ($P=0.005$, $OR=0.040$, $95\%CI: 0.004-0.366$), and long diameter ≥ 3 cm ($P=0.005$, $OR=0.072$, $95\%CI: 0.009-0.392$) were independent risk factors for technical difficulty. Two points were assigned to male sex, 3 to extraluminal growth, and 3 to long diameter ≥ 3 cm. The technical difficulty was classified into four grades based on the total score: easy (0 point), moderate (1-3 points), difficult (4-6 points), and very difficult (>6 points). The incidence rates of technical difficulty in each grade of the training cohort were 0.0%(0/39), 6.8%(4/59), 33.3%(8/24), and 100.0%(1/1), respectively, while those in the internal validation cohort were 0.0%(0/49), 5.6%(3/54), 22.2%(4/18), and 50.0%(1/2), respectively. Efficacy verification of the scoring system showed that the area under the receiver operating characteristic curve (AUC) for internal validation was 0.860 ($95\%CI: 0.763-0.958$) with good calibration in the Hosmer-Lemeshow test ($P=0.979$). The AUC for external validation was 0.798 ($95\%CI: 0.632-0.965$). **Conclusion** The scoring system constructed based on the male sex, extraluminal growth, and long diameter ≥ 3 cm can effectively predict the technical difficulty of endoscopic resection of cardiac SMT, and offers a practical tool for clinical decision-making.

【 Key words 】 Cardia; Submucosal tumor; Endoscopic resection; Rating system

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82570629)

对于食管胃交界处 (esophagogastric junction, EGJ) 黏膜下肿瘤 (submucosal tumors, SMT), 由于外科手术存在较高并发症风险、围手术期死亡率以及胃贲门切除术后患者生活质量显著下降等问题, 在保证肿瘤根治性的前提下, 内镜治疗是更理想的选择^[1-4]。内镜治疗能够进行整块切除, 便于精确的组织学评估, 并降低复发风险^[5]。对于选定患者, 内镜切除的长期疗效接近手术, 但创伤更小, 合并症更少, 且无死亡报告^[6-7]。

然而, 由于贲门在解剖结构上管腔狭窄且成角锐利, 导致相关的内镜下治疗学习曲线陡峭。目前在贲门 SMT 内镜下治疗的临床实践中存在两大关键问题, 一是影响操作难度的风险因素尚未系统阐明, 二是缺乏可靠的难度预测工具。为此, 本研究拟构建贲门 SMT 内镜切除难度分级预测评分系统, 为术前评估提供客观标准。

方 法

一、入组患者

研究对象为 2017 年 7 月至 2021 年 3 月期间在复旦大学附属中山医院内镜中心诊断为贲门 SMT 并接受内镜切除的 259 例患者, 临床数据不完整者剔除。纳入本研究的患者 ($n=246$) 具有可用的随访

数据和完整的人口学和临床信息, 并通过随机种子随机分为训练队列 ($n=123$) 和内部验证队列 ($n=123$)。外部验证为 2021 年 9 月 19 至 2024 年 4 月 2 日在张家港市第一人民医院的 31 例行内镜切除的贲门 SMT 患者。

二、内镜操作和围手术期管理

内镜手术由具有超过 300 例食管病变手术经验的内镜医师进行。在非隧道技术中, 术者定位病变后切开黏膜, 解剖黏膜下层, 并剥离肿瘤^[8-9]。黏膜下隧道内镜切除术 (submucosal tunneling endoscopic resection, STER) 通过创建黏膜下隧道, 在直接内镜可视化下暴露和切除 SMT^[8-9]。

所有接受内镜切除的患者均常规接受至少一天的住院观察。在此期间, 患者遵守禁食规定, 在术后第一天晚上允许饮水。针对患者的特定主诉 (如胸痛、呕血、持续发热或其他症状提示可能的不良事件, 包括食管感染、伤口裂开、穿孔或出血) 进行诊断性胃镜检查。在临床需要时, 延长禁食期并插入鼻胃管。出院方案包括质子泵抑制剂的使用, 并宣教患者清流质饮食。患者还被指示至少一周内保持软质饮食。

三、结局定义

技术困难定义为以下情况之一: (1) 手术时间长 (≥ 120 min); (2) 严重并发症 (穿孔、纵隔气肿、大

出血);(3)切除不完全(分块切除、垂直切缘阳性或不确定)或内镜黏膜下剥离术(Endoscopic submucosal dissection,ESD)中止。

根据医疗记录和内镜检查结果,收集患者变量、病变特征和手术相关协变量。患者变量包括性别和年龄。病变特征包括生长模式、形态、黏膜情况、长径、胃镜方向、层次和组织病理学评估。手术相关协变量包括内镜手术方式、整块切除率、手术时间、住院时间和并发症。

四、评分系统构建与数据分析

1.潜在风险因素筛选:将患者分为技术困难组和非困难组,对纳入的患者变量进行单变量分析,筛选出与技术困难相关的潜在风险因素。

2.训练队列模型构建与十倍交叉验证参数优化

风险因素确认:将单变量分析筛选出的潜在风险因素纳入训练队列,采用R软件“caret”包构建多元逻辑回归模型,以技术困难为因变量、潜在风险因素为自变量,初步拟合回归方程,筛选出 $P < 0.1$ 的变量进入最终模型候选集。

十倍交叉验证:通过R软件随机将训练队列按1:9比例划分为10个等容量、无重叠的子集(每个子集含12~13例患者);依次将其中1个子集作为验证子集,剩余9个子集作为内部训练子集,基于内部训练子集重新拟合多元逻辑回归模型,并用验证子集计算预测误差(采用对数损失函数评估);重复该过程10次,确保每个子集均被用作1次验证子集,最终汇总10次模型的预测误差,选取误差最小对应的 β 系数作为最优参数。

3.评分系统生成:基于十倍交叉验证确定的最优 β 系数,按各独立危险因素对应 β 系数的绝对值取整赋予权重分值;通过累加患者各变量得分获得总分,进而划分技术难度等级,并计算各等级患者的技术困难发生率。

4.评分系统效能全面评估:通过受试者工作特征曲线计算曲线下面积(area under the curve, AUC)。采用Hosmer-Lemeshow拟合优度检验, $P > 0.05$ 提示预测值与实际观测值一致性良好。进行敏感性分析,通过R软件计算各预测变量的重要性评分。外部验证采用张家港市第一人民医院31例同类患者的临床数据,验证评分系统在外部患者中的适用性。

本研究计算使用SPSS 26.0和R 4.0.2。符合正态分布的连续变量以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 t 检验;分类变量以例(%)表示,比较采用 χ^2 检验。

结 果

一、困难组和非困难组患者比较

在接受内镜切除治疗的246例贲门SMT患者中,21例(8.5%)在手术过程中遇到了技术困难,其中12例手术时间 ≥ 120 min,9例出现并发症。

单变量分析显示(表1),困难组的男性比例高于非困难组($P=0.005$)。困难组与非困难组的年龄差异没有统计学意义($P=0.099$)。困难组的SMT倾

表1 内镜切除贲门黏膜下肿瘤技术困难组和非困难组患者的人口统计信息、病变特征和手术结果

项目	非困难组 (n=225)	困难组 (n=21)	统计量	P值
男性[例(%)]	99(44.0)	16(76.2)	$\chi^2=7.995$	0.005
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	51.7 \pm 12.3	47.1 \pm 10.6	$t=1.656$	0.099
生长模式[例(%)]			$\chi^2=8.689$	0.015
腔内生长	216(96.0)	17(81.0)		
腔外生长	9(4.0)	4(19.0)		
形态[例(%)]			$\chi^2=6.106$	0.013
规则	117(52.0)	5(23.8)		
不规则	108(48.0)	16(76.2)		
黏膜情况[例(%)]			$\chi^2=0.104$	1.000
光滑	208(92.4)	19(90.5)		
溃疡	17(7.6)	2(9.5)		
长径[例(%)]			$\chi^2=25.714$	<0.001
<3 cm	164(72.9)	4(19.0)		
≥ 3 cm	61(27.1)	17(81.0)		
胃镜方向[例(%)]			$\chi^2=6.268$	0.037
两者均有	83(36.9)	13(61.9)		
退镜	103(45.8)	4(19.0)		
进镜	39(17.3)	4(19.0)		
层次[例(%)]			$\chi^2=0.363$	0.732
黏膜肌层	3(1.3)	0(0.0)		
黏膜下层	14(6.2)	1(4.8)		
固有肌层	208(92.4)	20(95.2)		
组织学评估[例(%)]			$\chi^2=3.182$	0.416
平滑肌瘤	180(80.0)	19(90.5)		
间质瘤	36(16.0)	1(4.8)		
脂肪瘤	4(1.8)	0(0.0)		
囊肿	4(1.8)	1(4.8)		
神经纤维瘤	1(0.4)	0(0.0)		
内镜手术方式[例(%)]			$\chi^2=0.645$	0.422
隧道方式	87(38.7)	10(47.6)		
非隧道方式	138(61.3)	11(52.4)		
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	47.1 \pm 24.0	109.1 \pm 36.0	$t=-7.732$	<0.001
整块切除率[例(%)]	225(100.0)	21(100.0)	-	-
住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	3.7 \pm 1.5	5.6 \pm 2.6	$t=-3.456$	0.002
并发症[例(%)]			$\chi^2=100.090$	<0.001
穿孔	0(0.0)	6(28.6)		
出血	0(0.0)	3(14.3)		

注:“-”指未行统计学分析。

向于具有腔外生长、不规则形态和长径 ≥ 3 cm。困难组的SMT在胃镜的进镜和倒镜观察方向上都较为常见。两组在黏膜情况、层次、组织病理学评估和内镜手术方式方面没有差异($P>0.05$)。困难组的住院时间较非困难组长($P<0.05$)。

二、内部训练队列和验证队列的临床特征及操作结果的对比

训练队列和验证队列的临床特征和手术结果如表2所示。训练队列和验证队列各有123例患

表2 训练队列和验证队列的人口统计信息、病变特征和手术结果

项目	训练队列 (n=123)	验证队列 (n=123)	统计量	P值
男[例(%)]	59(48.0)	56(45.5)	$\chi^2=0.147$	0.701
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	51.8 \pm 12.5	50.7 \pm 12.0	$t=0.745$	0.457
生长模式[例(%)]			$\chi^2=0.081$	0.776
腔内生长	116(94.3)	117(95.1)		
腔外生长	7(5.7)	6(4.9)		
形态[例(%)]			$\chi^2=0.585$	0.444
规则	58(47.2)	64(52.0)		
不规则	65(52.8)	59(48.0)		
黏膜情况[例(%)]			$\chi^2=0.057$	0.811
光滑	114(92.7)	113(91.9)		
溃疡	9(7.3)	10(8.1)		
长径[例(%)]			$\chi^2=1.877$	0.171
<3 cm	79(64.2)	89(72.4)		
≥ 3 cm	44(35.8)	34(27.6)		
胃镜方向[例(%)]			$\chi^2=0.485$	0.785
两者均有	49(39.8)	47(38.2)		
退镜	51(41.5)	56(45.5)		
进镜	23(18.7)	20(16.3)		
层次[例(%)]			$\chi^2=3.137$	0.117
黏膜肌层	3(2.4)	0(0.0)		
黏膜下层	8(6.5)	7(5.7)		
固有肌层	112(91.1)	116(94.3)		
组织学评估[例(%)]			$\chi^2=7.775$	0.078
平滑肌瘤	104(84.6)	95(77.2)		
间质瘤	12(9.8)	25(20.3)		
脂肪瘤	2(1.6)	2(1.6)		
囊肿	4(3.3)	1(0.8)		
神经纤维瘤	1(0.8)	0(0.0)		
内镜手术方式[例(%)]			$\chi^2=0.017$	0.896
隧道方式	48(39.0)	49(39.8)		
非隧道方式	75(61.0)	74(60.2)		
手术时间(min, $\bar{x}\pm s$)	53.2 \pm 29.5	51.7 \pm 31.8	$t=0.397$	0.692
整块切除率[例(%)]	123(100.0)	123(100.0)	-	-
住院时间(d, $\bar{x}\pm s$)	4.0 \pm 1.9	3.6 \pm 1.5	$t=1.832$	0.068
并发症[例(%)]			$\chi^2=5.873$	0.053
穿孔	5(4.1)	1(0.8)		
出血	3(2.4)	0(0.0)		
技术困难[例(%)]	13(10.6)	8(6.5)	$\chi^2=1.302$	0.254

注：“-”指未行统计学分析。

者。两队列在临床特征和手术结果方面具有可比性。外部验证组的临床特征请见表3。

表3 外部验证队列的人口统计信息、病变特征和手术结果

项目	外部验证队列(n=31)
男性[例(%)]	12(38.7)
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	56.9 \pm 11.7
生长模式[例(%)]	
腔内生长	29(93.5)
腔外生长	2(6.5)
形态[例(%)]	
规则	27(87.1)
不规则	4(12.9)
黏膜情况[例(%)]	
光滑	31(100.0)
溃疡	0(0.0)
长径[例(%)]	
<3 cm	29(93.5)
≥ 3 cm	2(6.5)
胃镜方向[例(%)]	
两者均有	20(64.5)
退镜	7(22.6)
进镜	4(12.9)
层次[例(%)]	
黏膜肌层	1(3.2)
黏膜下层	0(0.0)
固有肌层	30(96.8)
组织学评估[例(%)]	
平滑肌瘤	11(35.5)
间质瘤	20(64.5)
内镜手术方式[例(%)]	
隧道方式	5(16.1)
非隧道方式	26(83.9)
手术时间(min, $\bar{x}\pm s$)	68.6 \pm 29.4
整块切除率[例(%)]	31(100.0)
住院时间(d, $\bar{x}\pm s$)	7.5 \pm 2.1
并发症[例(%)]	
穿孔	1(3.2)
出血	0(0.0)

三、预测技术困难的风险因素

单因素分析结果显示,性别、生长模式、形态、长径和胃镜方向是贲门SMT内镜切除技术困难的潜在风险因素,将其纳入训练组多元逻辑回归分析,此过程中同步实施交叉交叉验证,结果显示,性别、生长模式和长径是技术困难的独立危险因素(表4)。进行敏感性分析以评估各预测变量对模型结果的重要性,变量重要性评分显示性别、生长模式及长径在预测贲门黏膜下肿瘤内镜切除技术

困难中贡献最大。图 1 展示了通过敏感性分析得到的变量重要性。

表 4 贲门黏膜下肿瘤内镜切除技术困难的危险因素分析

因素	OR 值(95%CI)	β 系数	P 值
形态			
规则	1		
不规则	2.102(0.352~14.217)	0.743	0.420
性别			
女性	1		
男性	0.154(0.023~0.683)	-1.872	0.026
生长模式			
腔内生长	1		
腔外生长	0.040(0.004~0.366)	-3.216	0.005
胃镜方向			
两者均有	1.337(0.225~7.221)	0.291	0.737
退镜	3.779(0.503~33.569)	1.330	0.202
进镜	1		
长径			
<3 cm	1		
≥ 3 cm	0.072(0.009~0.392)	-2.634	0.005

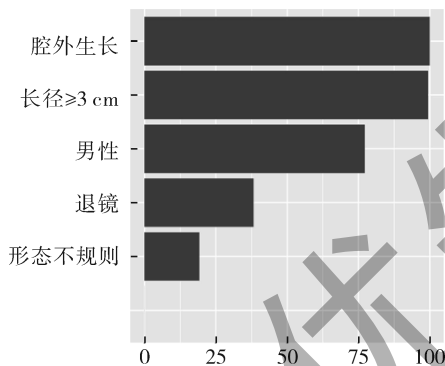


图 1 预测贲门黏膜下肿瘤内镜切除技术难度的变量重要性评分

四、预测技术难度的评分系统

按对应 β 系数将男性赋值 2 分,腔外生长赋值 3 分,长径 ≥ 3 cm 赋值 3 分。通过将上述相应因素的分值相加,为训练队列中的每个病例计算总分。分数越高表示技术难度越高,分为 0 分(容易)、1~3 分(中等)、4~6 分(困难)和 > 6 分(非常困难)。在训练队列中,被评为容易(评分=0)、中等(评分=1~3)、困难(评分=4~6)和非常困难(评分>6)的患者术中出现技术困难的百分比分别为 0.0%、6.8%、33.3% 和 100.0%,在验证队列中分别为 0.0%、5.6%、22.2% 和 50.0%(表 5)。评分系统在内部验证呈现出良好的区分能力,AUC 为 0.860(95%CI: 0.763~0.958)(图 2),并在 Hosmer-Lemeshow 拟合度检验中呈现出良好的拟合度($P=0.979$)。在外部验证中的 AUC 为 0.798 (95%CI: 0.632~0.965)。为

便于临床医师在临床中使用,形成一项技术难度评分表(图 3)。

表 5 训练队列和验证队列中各评分等级技术困难的发生率

分组	总分	训练队列		验证队列	
		例数	技术困难发生率(%)	例数	技术困难发生率(%)
容易	0	39	0	49	0
中等	1~3	59	4	54	3
困难	4~6	24	8	18	4
非常困难	> 6	1	1	2	1

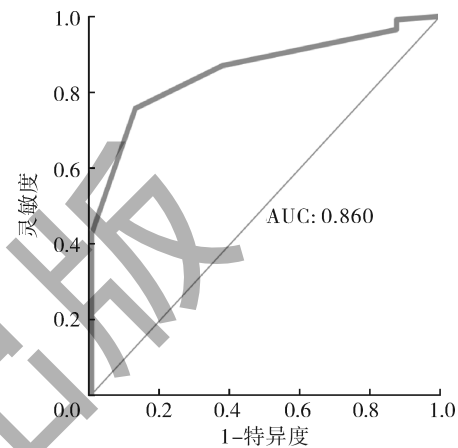


图 2 验证预测贲门黏膜下肿瘤内镜切除技术难度评分系统的受试者工作特征曲线

技术难度评分表	
变量及分值	
性别	<input type="checkbox"/> 女性 (0分) <input type="checkbox"/> 男性 (2分)
生长模式	<input type="checkbox"/> 腔内生长 (0分) <input type="checkbox"/> 腔外生长 (3分)
长径	<input type="checkbox"/> >3 cm (0分) <input type="checkbox"/> ≥ 3 cm (3分)
技术难度分类 (总分)	总分: () 分
<input type="checkbox"/> 容易 (0分)	
<input type="checkbox"/> 中等 (1~3分)	
<input type="checkbox"/> 困难 (4~6分)	
<input type="checkbox"/> 非常困难 (>6分)	

图 3 预测贲门黏膜下肿瘤内镜切除技术难度评分系统的临床应用计分表

讨 论

内镜切除在胃肠道 SMT 的诊断和治疗中具有显著的益处和疗效。然而,对于贲门 SMT 的内镜切除仍然存在技术挑战,并且有关贲门 SMT 内镜切除技术困难的临床因素的报告很少。因此,我们的研究探讨了贲门 SMT 内镜切除技术困难的潜在危险因素。

研究表明,男性、腔外生长和长径 ≥ 3 cm 是贲

门SMT技术困难的危险因素。Lu等^[12]证明内镜黏膜下切除术(endoscopic submucosal excision, ESE)、黏膜下隧道内镜切除术(submucosal tunneling endoscopic resection, STER)在处理<10 mm的SMT时都有满意的治疗效果,而STER是处理>10 mm的SMT的优选方法,尤其是在可能发生穿孔的情况下。Inoue等^[13]报道长径<3.0 cm且位于食管和贲门的SMT可能适合采用STER技术。Chen等^[14]发现对于长径≤5.0 cm且横径≤3.5 cm的SMT,采用STER有助于提高全块切除率。然而,Wang等^[15]认为,即使肿瘤长径>3.5 cm,STER仍然是上消化道SMT的可行且有效的方法。总之,对于长径<30 mm的SMT,内镜切除具有满意的治疗效果。此外,即使肿瘤长径>3.5 cm^[12-13],STER似乎仍然似乎是上消化道SMT的可行和有效方法。目前,内镜下成功切除SMT的长径上限仍存在争议。由于需要进行完整大块切除,内镜切除大型病变耗时较长。较大肿瘤的围手术期出血的风险增加,使得手术过程中视野受到影响,同时较大肿瘤的黏膜下浸润风险也会增加,这些都使得黏膜下切除变得具有挑战性。特别是在处理长径≥3 cm的病变时,实现整块切除变得困难。因此,长径≥3 cm在贲门SMT的内镜切除中具有重大挑战。

腔外生长的SMT往往位于深层,在切除过程中穿孔风险增加。且腔外生长的SMT往往形状不规则,鉴于贲门的特定解剖结构,位于贲门腔外生长的SMT往往术前准确评估难度增加。因此,可以理解腔外生长的SMT是贲门内镜切除中具有挑战性的高风险因素。而男性往往有吸烟或饮酒史,这经常与食管炎有关,可能增加术中出血的风险。

本研究建立并验证了一个新颖且易于使用的评分系统,用于评估贲门SMT内镜切除的技术难度。该评分系统包括三个因素:性别、生长模式和长径。该评分系统内部验证的AUC值为0.860,具有良好的辨别能力(0.8~0.9)^[16]。基于该评分系统对患者进行评估,能够帮助内镜医师对内镜手术的技术难度有一个预判。得分为0分表示相对容易完成内镜切除,得分为1~3分表示中等技术难度,得分≥4分表示具有一定复杂性。因此,得分≥4分的贲门ESD可能需要经验丰富的内镜医师进行。

该评分系统具有几个优点。首先,它基于易于获取的临床特征,有助于在临床中应用。此外,我们应用十倍交叉验证来调整参数,从而建立了一个具有区分性的评分系统。该系统可以将贲门SMT

的内镜切除分为不同的技术难度,这可以作为年轻内镜医师的指导工具。

然而,本研究也存在一些局限性。首先,我们只进行了小样本外部验证来评估评分系统。需要进一步利用更多外部来源的案例来改善系统的泛化能力。其次,这是一项有潜在偏见的回顾性研究。因此,未来应进行前瞻性研究。

本研究明确男性、腔外生长、长径≥3 cm是贲门SMT内镜切除技术困难的独立危险因素,据此构建的四级评分系统经内外部验证表现出良好判别力与校准度,可作为术前快速评估技术困难程度的实用工具,为临床医师制定个体化治疗方案提供参考。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 戴欢:研究设计、数据收集、统计分析及论文初稿撰写;李凯:课题设计、学术指导、论文修改及最终定稿;谢健:统计分析、图表制作;李全林:数据整理、文献检索

参 考 文 献

- [1] 中华医学会消化内镜学分会外科学组,中华医学会消化内镜学分会经自然腔道内镜手术学组,中国医师协会内镜医师分会消化内镜专业委员会,等. 中国消化道黏膜下肿瘤内镜诊治专家共识(2023版)[J]. 中华消化内镜杂志, 2023, 40(4): 253-263. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20230310-00039.
- [2] 王国祥, 余光, 项艳丽, 等. 内镜经黏膜下隧道肿瘤切除术治疗上消化道多发黏膜下肿瘤的疗效及安全性评价[J]. 中华消化内镜杂志, 2023, 40(6):478-481. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20220911-00469.
- [3] Repici A, Hassan C, Carlino A, et al. Endoscopic submucosal dissection in patients with early esophageal squamous cell carcinoma: results from a prospective Western series[J]. *Gastrointest Endosc*, 2010, 71(4): 715-721. DOI: 10.1016/j.gie.2009.11.020.
- [4] Neuhaus H. Endoscopic submucosal dissection in the upper gastrointestinal tract: present and future view of Europe[J]. *Dig Endosc*, 2009, 21 Suppl 1: S4-6. DOI: 10.1111/j.1443-1661.2009.00864.x.
- [5] Yang D, Othman M, Draganov PV. Endoscopic mucosal resection vs endoscopic submucosal dissection for barrett's esophagus and colorectal neoplasia[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2019, 17(6): 1019-1028. DOI: 10.1016/j.cgh.2018.09.030.
- [6] Nakagawa K, Koike T, Iijima K, et al. Comparison of the long-term outcomes of endoscopic resection for superficial squamous cell carcinoma and adenocarcinoma of the esophagus in Japan[J]. *Am J Gastroenterol*, 2014, 109(3): 348-356. DOI: 10.1038/ajg.2013.450.
- [7] Pech O, May A, Manner H, et al. Long-term efficacy and safety of endoscopic resection for patients with mucosal adenocarcinoma of the esophagus[J]. *Gastroenterology*, 2014, 146(3):652-660.e1. DOI: 10.1053/j.gastro.2013.11.006.
- [8] Li QL, Yao LQ, Zhou PH, et al. Submucosal tumors of the

- esophagogastric junction originating from the muscularis propria layer: a large study of endoscopic submucosal dissection (with video)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2012, 75(6): 1153-1158. DOI: 10.1016/j.gie.2012.01.037.
- [9] Shi Q, Zhong YS, Yao LQ, et al. Endoscopic submucosal dissection for treatment of esophageal submucosal tumors originating from the muscularis propria layer[J]. *Gastrointest Endosc*, 2011, 74(6): 1194-1200. DOI: 10.1016/j.gie.2011.07.039.
- [10] Xu MD, Cai MY, Zhou PH, et al. Submucosal tunneling endoscopic resection: a new technique for treating upper GI submucosal tumors originating from the muscularis propria layer (with videos) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2012, 75(1): 195-199. DOI: 10.1016/j.gie.2011.08.018.
- [11] 徐美东, 陆巍, 李全林, 等. 内镜经黏膜下隧道肿瘤切除术在胃固有肌层肿瘤中的应用与评价[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2012, 15(7): 671-674. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2012.07.007.
- [12] Lu J, Jiao T, Zheng M, et al. Endoscopic resection of submucosal tumors in muscularis propria: the choice between direct excavation and tunneling resection[J]. *Surg Endosc*, 2014, 28(12):3401-3407. DOI: 10.1007/s00464-014-3610-y.
- [13] Inoue H, Ikeda H, Hosoya T, et al. Submucosal endoscopic tumor resection for subepithelial tumors in the esophagus and cardia[J]. *Endoscopy*, 2012, 44(3): 225-230. DOI: 10.1055/s-0031-1291659.
- [14] Chen T, Zhou PH, Chu Y, et al. Long-term outcomes of submucosal tunneling endoscopic resection for upper gastrointestinal submucosal tumors[J]. *Ann Surg*, 2017, 265(2): 363-369. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001650.
- [15] Wang H, Tan Y, Zhou Y, et al. Submucosal tunneling endoscopic resection for upper gastrointestinal submucosal tumors originating from the muscularis propria layer[J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2015, 27(7): 776-780. DOI: 10.1097/MEG.0000000000000394.
- [16] Hosmer DW, Lemeshow S, Sturdivant RX. *Applied logistic regression*[M]. New York: John Wiley & Sons, 2013: 177.

优先出版