·论著·

结直肠侧向发育型肿瘤癌变风险预测模型的建立与验证

潘幸骁[1]　刘莹莹[2]　李锐[3]
[1]江苏省荣军医院消化内科，无锡 214062；[2]江南大学附属医院消化内科，无锡 214062；
[3]苏州大学附属第一医院消化内科，苏州 215006
通信作者：李锐，Email：lrhcsz@163.com

【摘要】 目的　基于结直肠侧向发育型肿瘤（laterally spreading tumor，LST）的临床数据，建立术前识别LST癌变风险的预测模型。**方法**　回顾性分析2020年11月至2023年10月苏州大学附属第一医院、江南大学附属医院及江苏省荣军医院内镜中心的LST患者数据。以江南大学附属医院及江苏省荣军医院患者数据为训练集，以苏州大学附属第一医院患者数据为验证集。训练集用于模型的建立，通过单因素分析及多因素分析筛选有意义变量，建立logistic回归模型，并绘制列线图。验证集及训练集共同被使用验证模型的检验效能。在训练集与验证集中，分别以受试者工作特征（receiver operating characteristic，ROC）曲线评估模型的检验效能；以校准曲线评估模型预测概率与实际概率的一致性；以临床决策曲线评估模型的临床净收益。**结果**　共纳入324例患者，训练集175例（癌变40例，未癌变135例），验证集149例（癌变59例，未癌变90例）。训练集中，单因素及多因素分析结果显示，病变长径（*OR*=1.464，95%*CI*：1.061~2.020，*P*=0.020）、病变位于直肠（*OR*=3.573，95%*CI*：1.515~8.424，*P*=0.004）、LST四分类中假凹陷型（*OR*=9.750，95%*CI*：1.659~57.315，*P*=0.012）为LST癌变的危险因素。以上述三类危险因素建立术前识别LST癌变风险的预测模型，在训练集中模型的ROC曲线下面积为0.785（95%*CI*：0.708~0.861），在验证集中模型的ROC曲线下面积为0.802（95%*CI*：0.733~0.877）。预测模型在训练集和验证集的校准曲线显示模型的预测概率与实际概率具有一致性。决策曲线显示模型具有临床净收益。**结论**　以LST分型、病变位置、病变长径作为参数的预测LST癌变风险的模型，在训练集以及外部独立验证集中均有较好的检验效能。可以作为内镜医师术前评估LST癌变风险，选择合理手术方式的工具。

【关键词】 结直肠肿瘤；　结直肠侧向发育肿瘤；　癌变；　列线图
基金项目：临床科技高端平台和转化基地建设项目（ML12202323）

优先出版

Establishment and validation of a predictive model for cancer risk in colorectal laterally spreading tumors

Pan Xingxiao[1], Liu Yingying[2], Li Rui[3]
[1]Department of Gastroenterology, Jiangsu Rongjun Hospital, Wuxi 214062, China; [2]Department of Gastroenterology, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Wuxi 214062, China; [3]Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215006, China
Corresponding author: Li Rui, Email: lrhcsz@163.com

【Abstract】 Objective　To develop a predictive model for preoperative identification of malignant risk in colorectal laterally spreading tumors (LSTs) based on clinical data. **Methods**　A retrospective analysis was conducted on data from patients with LSTs at the Endoscopy Centers of The First Affiliated Hospital of Soochow University, Affiliated Hospital of Jiangnan University, and Jiangsu Rongjun

DOI：10.3760/cma.j.cn321463-20250922-00236
收稿日期　2025-09-22　　**本文编辑**　许文立
引用本文：潘幸骁, 刘莹莹, 李锐. 结直肠侧向发育型肿瘤癌变风险预测模型的建立与验证[J]. 中华消化内镜杂志, XXXX, XX(XX): 1-7. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20250922-00236.

Hospital from November 2020 to October 2023. Data from Affiliated Hospital of Jiangnan University and Jiangsu Rongjun Hospital were used as the training set, while data from The First Affiliated Hospital of Soochow University served as the validation set. The training set was used to establish the model. Univariate and multivariate analyses were performed to identify significant variables, which were then used to build a logistic regression model and generate a nomogram. Both the training and validation sets were used to assess model performance. Discriminative ability was evaluated using receiver operating characteristic (ROC) curves in both sets. Calibration curves were used to assess agreement between predicted and actual probabilities, and decision curve analysis to evaluate clinical net benefit. **Results**　A total of 324 patients were included, with a training set of 175 cases (40 cancerous and 135 non-cancerous) and a validation set of 149 cases (59 cancerous and 90 non-cancerous). In the training set, univariate and multivariate analyses identified lesion diameter (*OR*=1.464, 95%*CI*: 1.061-2.020, *P*=0.020), rectal location (*OR*=3.573, 95%*CI*: 1.515-8.424, *P*=0.004), and the pseudo-depressed type in the four-class LST classification (*OR*=9.750, 95%*CI*: 1.659-57.315, *P*=0.012) as independent risk factors for malignancy. A predictive model was developed using these three factors. The area under the ROC curve was 0.785 (95%*CI*: 0.708-0.861) in the training set and 0.802 (95%*CI*: 0.733-0.877) in the validation set. Calibration curves demonstrated good agreement between predicted and observed probabilities. Decision curve analysis indicated a favorable clinical net benefit. **Conclusion**　A prediction model of malignant transformation risk for LSTs using LST type, lesion location, and lesion diameter showed good discriminative performance in both the training set and the external independent validation set. It can serve as a tool for endoscopists to preoperatively assess the risk of malignant transformation in LSTs and to select appropriate surgical strategies.

【**Key words**】　Colorectal neoplasms;　Laterally spreading tumor;　Malignant transformation;　Nomogram

Fund program:　Clinical High-end Technology Platform and Translational Base Construction Project (ML12202323)

优先出版

由于人口的增长和人口老龄化，全球癌症发病率和死亡率快速增长，其中，结直肠癌的发病率及死亡率均已跃居世界恶性肿瘤第3位[1]。随着生活方式及饮食结构的西方化，我国结直肠癌发病率和死亡率亦逐年增加。根据2022年我国国家癌症中心统计报告，结直肠癌已高居我国癌症发病率第2位，死亡率位居第5位[2]。最近的一份报告预测，到2040年结直肠癌病例将达到320万例，未来20年，中国和美国将成为发病率最高的国家[3]。结直肠侧向发育型肿瘤（laterally spreading tumor，LST）为直径>10 mm的结直肠平坦型肿瘤性病变，是结直肠癌的重要癌前病变，约占早期结直肠癌的5.8%[4]。由于LST涵盖的病理类型较多，对于手术方式及切除深度的选择成为临床诊疗的难点。本研究通过回顾性研究苏州大学附属第一医院、江南大学附属医院及江苏省荣军医院内镜中心LST患者的临床信息，旨在建立术前预测LST癌变的风险模型，为临床诊疗提供辅助支持。

材料与方法

一、研究对象

本研究回顾性收集了2020年11月至2023年10月苏州大学附属第一医院内镜中心、江南大学附属医院内镜中心及江苏省荣军医院内镜中心经内镜治疗并行病理学确诊的LST患者。研究收集患者性别、年龄等基本信息；收集有无腹痛、便血等临床症状、手术方式、癌胚抗原（carcinoembryonic antigen，CEA）、糖类抗原（carbohydrate antigen，CA）19-9、CA24-2、CA72-4、胃泌素17、细胞角蛋白19片段（cytokeratin 19 fragment，CYFRA21）、是否合并幽门螺杆菌（*Helicobacter pylori*，*HP*）既往感染及现症感染等临床数据；收集病变位置、病变长径、是否合并多发病灶等内镜下特征。所有样本予以HE染色及免疫组化染色，评估患者病理性质、LST分型、切缘情况。本研究通过各医院伦理审批（苏州大学附属第一医院伦理号：2025-1038，江苏省荣军医院伦理号：2024-002；江南大学附属医院伦理号：LS2025236）。

纳入标准：①患者年龄≥18周岁，病历资料完整；②内镜下符合LST的定义（病变长径≥10 mm，沿肠黏膜表面侧向而非垂直生长的浅表性病变）；③经内镜治疗后取得完整标本及病理结果。

排除标准：①结直肠手术后患者；②诊断为进展期结直肠癌患者；③遗传性息肉病（遗传性非息肉病性结直肠癌、家族性腺瘤性息肉病、

Peutz-Jeghers综合征等）患者；④炎症性肠病（溃疡性结肠炎、克罗恩病）患者；⑤临床、病理资料不完整者。

二、研究方法

本研究主要着眼于区分LST是否发生癌变，按照病理结果以异型程度作为划分依据，可分为低级别上皮内瘤变、高级别上皮内瘤变、原位癌、浸润癌。低级别上皮内瘤变被定义为未癌变状态；高级别上皮内瘤变、原位癌、浸润癌被定义为癌变状态[5]。

本研究以江南大学附属医院及江苏省荣军医院患者数据为训练集，以苏州大学附属第一医院患者数据为验证集。训练集中基于患者基本信息、病变特征通过单因素分析、多因素分析筛选具有统计学差异的变量并建立logistic回归模型。并根据logistic模型结果绘制对应的列线图。验证集及训练集共同被使用验证模型的检验效能。在训练集与验证集中，分别计算模型识别LST癌变的准确率，通过校正曲线评估预测概率与实际概率的一致性，通过决策曲线分析（decision curve analysis，DCA）评估患者的使用该模型是否可获得临床净收益。

三、统计学方法

应用SPSS 26.0软件对数据进行统计分析。对所有的连续性变量进行正态性检验，符合正态分布的连续性变量以$\bar{x}\pm s$表示，比较采用独立样本t检验；不符合正态分布的连续性变量使用$M(Q_1, Q_3)$表示，比较采用U检验。分类变量以例（%）表示，比较采用Fisher确切概率法或卡方检验。采用单因素分析筛选变量后，通过使用forWard LR法进行多因素分析筛选变量纳入logistic回归模型，通过R语言绘制列线图、受试者工作特征曲线（receiver operating characteristic，ROC）、DCA。P<0.05为差异有统计学意义。

结　果

一、基线资料

训练集共纳入来自江南大学附属医院内镜中心及江苏省荣军医院内镜中心175例LST患者，其中男99例，女76例，年龄（62.90±9.91）岁，病变长径（2.55±1.29）cm，88例（50.3%）存在腹痛、便血等临床表现，87例（49.7%）为行体检肠镜检查时发现病变；137例（78.3%）病变位于结肠，38例（21.7%）病变位于直肠；111例（63.4%）病变合并存在结肠息肉等病变，64例（36.6%）为单发病例；颗粒型LST 88例（50.3%），非颗粒型LST 87例（49.7%）。患者中30例（17.1%）选择内镜黏膜切除术治疗，145例（82.9%）行内镜黏膜下剥离术治疗。病理提示切缘阳性16例（9.1%），阴性159例（90.9%）。癌变患者共40例（22.9%），未癌变患者共135例（77.1%）。

二、单因素分析

如表1所示，训练集中，未癌变患者135例，年龄（61.77±9.80）岁，病变长径（2.34±1.07）cm，癌变患者40例，年龄（66.72±9.43）岁，病变长径（3.23±1.68）cm。未癌变患者与癌变患者在年龄（P=0.005）、病变长径（P=0.003）、有无临床症状（P=0.013）、病变位置（P<0.001）、LST四分类分型（P=0.001）、CYFRA21（P=0.035）方面差异有统计学意义，在性别构成（P=0.893）、是否合并多发病灶（P=0.102）、CEA异常比例（P=0.107）、CA19-9异常比例（P=0.354）、CA24-2异常比例（P=0.918）、CA72-4异常比例（P=0.825）、胃泌素17异常比例（P=0.405）、*HP*既往感染比例（P=0.576）与现症感染比例（P=0.833）等方面差异无统计学意义。LST分型使用二分类分型（颗粒型与非颗粒型）时，癌变患者与未癌变患者的比例差异无统计学意义（P=0.299），而使用更精细化的四分类分型后，癌变患者与未癌变患者的比例差异具有统计学意义（P<0.001）。

三、多因素分析

将年龄、长径、有无临床症状、病变位置、LST分型、CYFRA21纳入多因素logistic回归分析。结果如表2所示，年龄、有无临床症状、CYFRA21被剔除，筛选得病变长径（OR=1.464，95%CI：1.061~2.020，P=0.020）、病变位于直肠（OR=3.573，95%CI：1.515~8.424，P=0.004）、LST四分类中假凹陷型（OR=9.750，95%CI：1.659~57.315，P=0.012）为LST癌变的危险因素。以三者为参数的logistic回归模型的准确率为78.3%，受试者工作特征曲线（receiver operating characteristic，ROC）如图1所示，曲线下面积（area under the ROC，AUROC）为0.785（95%CI：0.708~0.861）

四、模型的可视化与验证

将病变长径、病变位置、LST四分类变量作为变量，绘制预测LST癌变风险的logistic回归模型所代表的列线图，如图2所示。

优先出版

表 1　训练集未癌变与癌变患者的临床病理资料对比

项目	未癌变	癌变	统计量	*P* 值
例数	135	40		
年龄(岁,$\bar{x}\pm s$)	61.77±9.80	66.72±9.43	t=−2.833	0.005
病变长径(cm,$\bar{x}\pm s$)	2.34±1.07	3.23±1.68	t=−3.148	0.003
女性[例(%)]	59(43.7)	17(42.5)	χ^2=0.018	0.893
有临床症状[例(%)]	61(45.2)	27(67.5)	χ^2=6.146	0.013
手术方式[例(%)]			χ^2=1.862	0.172
内镜下黏膜切除术	26(19.3)	4(10.0)		
内镜下黏膜剥离术	109(80.7)	36(90.0)		
病变位置[例(%)]			χ^2=16.539	<0.001
结肠	115(85.2)	22(55.0)		
直肠	20(14.8)	18(45.0)		
有多发病灶[例(%)]	90(66.7)	21(52.5)	χ^2=2.670	0.102
LST 二分类分型[例(%)]			χ^2=1.080	0.299
颗粒型	65(48.1)	23(57.5)		
非颗粒型	70(51.9)	17(42.5)		
LST 四分类分型[例(%)]			χ^2=16.416	0.001
颗粒均一型	29(21.5)	2(5.0)		
混合结节型	36(26.7)	21(52.5)		
扁平隆起型	59(43.7)	10(25.0)		
假凹陷型	11(8.1)	7(17.5)		
切缘阳性[例(%)]	9(6.7)	7(17.5)	χ^2=4.360	0.037
癌胚抗原异常[例(%)]	3(2.2)	3(7.5)	χ^2=2.596	0.107
糖类抗原 19-9 异常[例(%)]	3(2.2)	2(5.0)	χ^2=0.858	0.354
糖类抗原 24-2 异常[例(%)]	3(2.2)	1(2.5)	χ^2=0.011	0.918
糖类抗原 72-4 异常[例(%)]	8(5.9)	2(5.0)	χ^2=0.049	0.825
胃泌素 17 异常[例(%)]	38(28.1)	14(35.0)	χ^2=0.694	0.405
细胞角蛋白 19 片段(CYFRA21)异常[例(%)]	5(3.7)	5(12.5)	χ^2=4.431	0.035
幽门螺杆菌既往感染[例(%)]	25(18.5)	9(22.5)	χ^2=0.312	0.576
幽门螺杆菌现症感染[例(%)]	25(18.5)	8(20.0)	χ^2=0.044	0.833

注:LST 指结直肠侧向发育型肿病

表 2　结直肠侧向发育型肿瘤癌变危险因素的多因素 logistic 回归分析

项目	*B*	*SE*	*Wald* 值	*OR* 值(95%*CI*)	*P* 值
病变长径(cm)	0.381	0.167	5.391	1.464(1.061~2.020)	0.020
LST 分型			7.490		0.058
颗粒均一型				1.000	
混合结节型	1.415	0.828	2.922	4.118(0.813~20.863)	0.087
扁平隆起型	1.032	0.828	1.556	2.808(0.555~14.214)	0.212
假凹陷型	2.277	0.904	6.349	9.750(1.659~57.315)	0.012
病变位置					
结肠				1.000	
直肠	1.273	0.438	8.465	3.573(1.515~8.424)	0.004

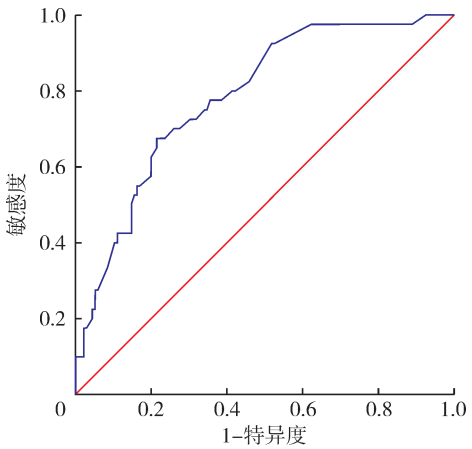

图 1　预测结直肠侧向发育型肿瘤癌变风险的 logistic 回归模型在训练集的受试者工作特征曲线

本研究验证集来自于苏州大学附属第一医院,其中男 86 例,女 63 例,年龄(62.90±9.91)岁,病变长径(2.55±1.29)cm。106 例病变位于结肠,43 例病变位于直肠;颗粒型 LST 102 例,非颗粒型 LST 47 例;癌变患者 59 例,未癌变患者 90 例。验证集中的病例通过计算得分,绘制 ROC 曲线如图 3 所示,其曲线下面积为 0.802(95%*CI*:0.733~0.877),准确率为

优先出版

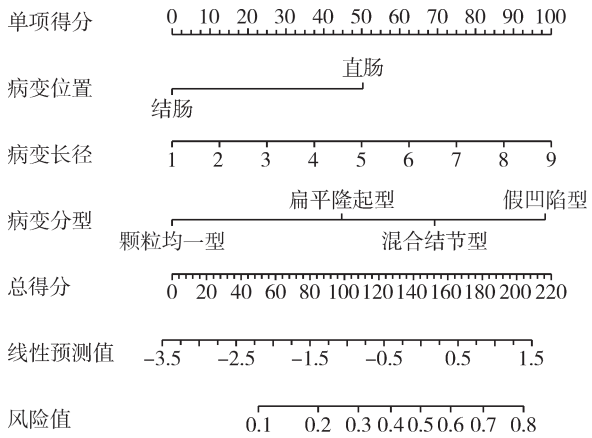

图2　预测结直肠侧向发育型肿瘤癌变风险的logistic回归模型的列线图

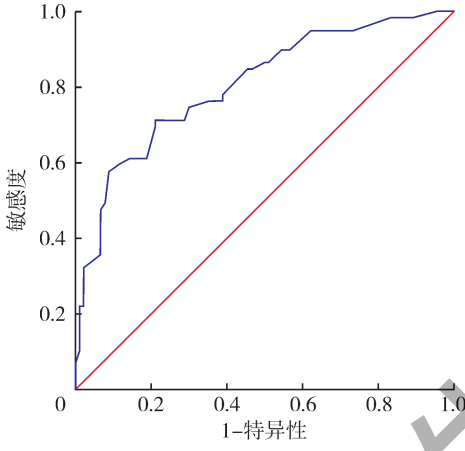

图3　预测结直肠侧向发育型肿瘤癌变风险模型在验证集中的受试者工作特征曲线

75.8%。

在训练集与验证集分辨绘制校准曲线，如图4所示，选取自助抽样500次（Bootstrap=500）进行校准，训练集中平均绝对误差为0.028，验证集中平均绝对误差为0.025，预测曲线与标准曲线接近，提示模型预测概率与实际概率的一致性良好。Hosmer-Lemeshow拟合优度检验提示模型拟合优度良好（训练集P=0.679，验证集P=0.218）。

绘制训练集与验证集中的临床决策曲线（decision curve analysis，DCA），如图5所示，红线代表模型预测曲线，其高于全接受曲线及全拒绝曲线，提示该模型在训练集与验证集中均具有临床净收益。

讨　论

结直肠LST这一概念最早由日本学者工藤进英提出[6]。在2002年的巴黎共识中，LST被定义为

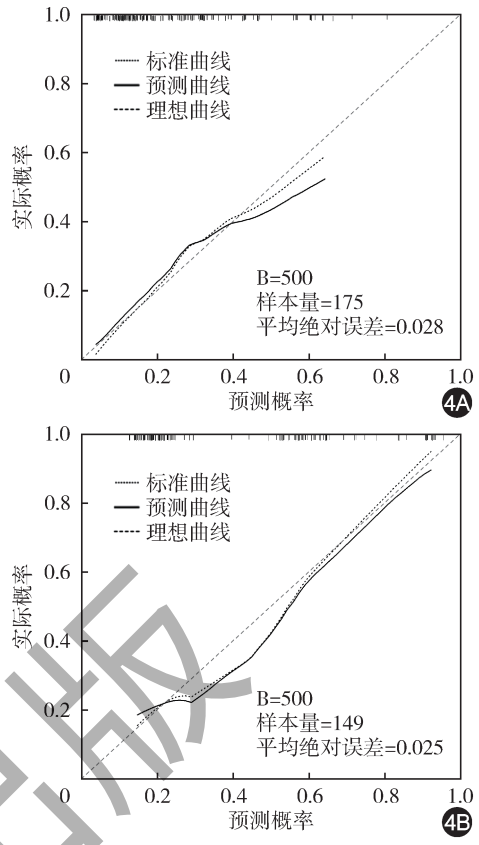

图4　预测结直肠侧向发育型肿瘤癌变风险模型在训练集与验证集中的校准曲线　5A：训练集的校准曲线；5B：验证集的校准曲线

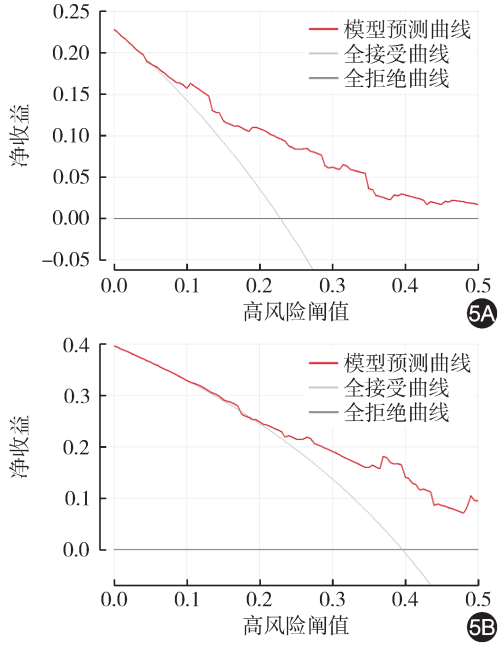

图5　列线图在训练集与验证集中的临床决策曲线　6A：训练集临床决策曲线；6B验证集临床决策曲线

长径超过10 mm的非息肉样病变，这类病变通常沿结肠壁横向和环向扩展，而非垂直生长[6]。LST的发展遵循“腺瘤-癌前病变-腺癌”途径，由于其较

优先出版

特殊的生长方式，内镜下黏膜切除术、内镜黏膜下剥离术甚至全层切除均是可选的内镜下治疗方式[7]。在内镜诊疗中，如果能预先判断LST的癌变风险，可更针对性的选择内镜下切除方式，减少切缘阳性率，增加治愈性切除率[8]。本研究以病变长径、病变位置、LST镜下形态四分类为参数，建立了术前预测LST癌变风险的模型。

LST可根据是否存在表面颗粒分为颗粒型和非颗粒型两大类。颗粒型中根据表面大小均一性又可分为颗粒均一型、混合结节型；非颗粒型中根据表面扁平或凹陷可分为扁平隆起型和假凹陷型。不同亚型的LST发生、发展及周围浸润、转移等途径存在差异[9]。Mukawa等[10]研究发现，相对于非颗粒型，颗粒型发生K-ras基因突变的频率更高。Hashimoto等[11]研究表明高CpG岛甲基化表型在颗粒型发生率为8%，而在非颗粒型为74%。但在实际临床研究中发现，颗粒型与非颗粒型二分类鉴别LST癌变风险能力效果不佳，而四分类变量中，结节混合型癌变概率明显高于扁平隆起型；假凹陷型癌变概率高于扁平隆起型[12]。本研究也得出相似结果，以颗粒型、非颗粒型二分类为变量，在癌变病例与非癌变病例中差异无统计学意义。而四分类为变量则差异具有统计学意义。且通过列线图可见四类病变风险程度赋分由低到高分别为颗粒均一型、扁平隆起型、混合结节型、假凹陷型。列线图将四类LST的风险差异可视化表现出来，同时也提示在对LST进行临床治疗和基础研究时，有必要将LST进一步细分，以提高临床治疗效果和增加研究结果的准确性。

在结直肠病变中，病变的位置也对病变癌变风险存在影响。Lee等[13]通过对62项观察性研究进行系统性综述，发现直肠、左半结肠恶性肿瘤发生率高于右边结肠。相比于右边结肠，直肠与左半结肠更容易出现遗传学与表观遗传学的不稳定，如出现微卫星不稳定、染色体不稳定及高CpG岛甲基化表型。本研究观察到，直肠LST较结肠LST更容易发生癌变。直肠由于具有囤积粪便功能，会经历反复扩张-缩小过程，黏膜在此过程中与粪便反复摩擦受损。直肠段反复的黏膜受损-修复-再受损过程，也是直肠段LST癌变风险较结肠段LST癌变风险高的原因。

LST的长径也被认为是发生癌变的危险因素。随着LST病变长径的增加，病变内细胞异质性增大。多数病变增大后，会出现新生血管生成等，进一步增加癌变风险，同时也增加了向周围组织浸润风险[14]。

本研究为基于多中心数据建立结直肠LST癌变风险预测模型的研究，同时对训练集以及外部验证集进行预测概率与实际概率一致性检验、临床净收益分析。既往不乏对LST癌变危险因素探究的研究，但较少研究存在独立验证集验证模型的信度与效度[15-16]。同时本研究选取LST分型、病变位置、病变大小等因素建立列线图，对于内镜医师，可以在术前更直观评估结直肠LST癌变风险，能更加快速便捷的选择对应的手术方式。

综上所述，以LST分型、病变位置、病变大小建立的预测LST癌变风险的模型，在训练集和验证集中均有较好的检验效能。可以作为内镜医师术前评估LST癌变风险、选择合理手术方式的工具。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　李锐：研究设计；潘幸骁：研究设计、数据收集、数据分析、初稿撰写、稿件修改；刘莹莹：数据收集与分析、稿件修改

参 考 文 献

[1] Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2024,74(3):229-263. DOI: 10.3322/caac.21834.

[2] Han B, Zheng R, Zeng H, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2022[J]. J Natl Cancer Cent, 2024, 4(1): 47-53. DOI: 10.1016/j.jncc.2024.01.006.

[3] Xi Y, Xu P. Global colorectal cancer burden in 2020 and projections to 2040[J]. Transl Oncol, 2021, 14(10): 101174. DOI: 10.1016/j.tranon.2021.101174.

[4] Kudo S. Endoscopic mucosal resection of flat and depressed types of early colorectal cancer[J]. Endoscopy, 1993, 25(7): 455-461. DOI: 10.1055/s-2007-1010367.

[5] Bogie R, Veldman M, Snijders L, et al. Endoscopic subtypes of colorectal laterally spreading tumors (LSTs) and the risk of submucosal invasion: a meta-analysis[J]. Endoscopy, 2018, 50(3):263-282. DOI: 10.1055/s-0043-121144.

[6] Participants in the Paris Worlohop. The Paris endoscopic classification of superficial neoplastic lesions: esophagus, stomach, and colon: November 30 to December 1, 2002[J]. Gastrointest Endosc, 2003,58(6 Suppl):S3-43. DOI: 10.1016/s0016-5107(03)02159-x.

[7] Zeng Q, Zhang L, Zhang T, et al. Endoscopic submucosal dissection versus endoscopic mucosal resection for colorectal laterally spreading tumors (> 20 mm): a systematic review and meta-analysis[J]. Tech Coloproctol, 2026, DOI: 10.1007/s10151-026-03341-5.

[8] Rotondano G, Bianco MA, Buffoli F, et al. The Cooperative Italian FLIN Study Group: prevalence and clinico-pathological

优先出版

features of colorectal laterally spreading tumors[J]. Endoscopy, 2011,43(10):856-861. DOI: 10.1055/s-0030-1256639.

[9] Liu J, He Y, Wang Z, et al. Endoscopic resection for colorectal laterally spreading tumors in East Asian countries: a systematic review[J]. Transl Cancer Res, 2022, 11(5): 1413-1422. DOI: 10.21037/tcr-21-2074.

[10] Mukawa K, Fujii S, Takeda J, et al. Analysis of K-ras mutations and expression of cyclooxygenase-2 and gastrin protein in laterally spreading tumors[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2005, 20(10): 1584-1590. DOI: 10.1111/j.1440-1746.2005.03897.x.

[11] Hashimoto S, Higaki S, Amano A, et al. Relationship between molecular markers and endoscopic findings in laterally spreading tumors[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2007, 22(1): 30-36. DOI: 10.1111/j.1440-1746.2006.04468.x.

[12] 徐美东, 王小云, 周平红, 等. 内镜黏膜下剥离术治疗不同亚型结直肠侧向发育型肿瘤的临床与病理研究[J]. 中华消化内镜杂志, 2012, 29(8): 422-428. DOI: 10.3760/cma. j.issn.1007-5232.2012.08.002.

[13] Lee GH, Malietzis G, Askari A, et al. Is right-sided colon cancer different to left-sided colorectal cancer? - a systematic review[J]. Eur J Surg Oncol, 2015, 41(3): 300-308. DOI: 10.1016/j.ejso.2014.11.001.

[14] 中华医学会消化内镜学分会结直肠学组. 中国结直肠癌及癌前病变内镜诊治共识(2023,广州)[J]. 中华消化内镜杂志, 2023, 40(7): 505-520. DOI: 10.3760/cma. j.cn321463-20230607-00229

[15] 李冬扬, 孙亚辉, 白鸿太, 等. 结直肠侧向发育型肿瘤癌变的危险因素分析[J]. 中国肛肠病杂志,2023,43(11):27-29. DOI: 10.3969/j.issn.1000-1174.2023.11.008.

[16] 赵天翔, 张凤娟, 孙明军. 结直肠侧向发育型肿瘤的内镜特征及癌变与黏膜下浸润的危险因素分析[J]. 中华消化内镜杂志, 2023, 40(8): 639-647. DOI: 10.3760/cma. j.cn321463-20230228-00600.

优先出版