



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.240379
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.240379
China Journal of General Surgery, 2025, 34(4):769-777.

· 临床研究 ·

早期结直肠癌内镜切除后行补充根治性手术的淋巴结转移特点及危险因素分析

李磊¹, 骆大葵², 徐楠³, 王雁军¹, 廉朋², 李心翔²

(河南省安阳市肿瘤医院 1. 普通外科 3. 病理科, 河南 安阳 455000; 2. 复旦大学附属肿瘤医院 大肠外科, 上海 200120)

摘要

背景与目的: 根据《中国结直肠癌诊疗规范(2023版)》, 对存在高危因素的早期结直肠癌患者, 内镜切除后需行补充根治性手术。然而, 鉴于早期结直肠癌的淋巴结转移率较低, 部分患者可能并未从补充手术中获益。因此, 精准筛选真正获益的患者, 优化补充手术的适应证, 是当前亟需解决的问题。本研究旨在通过单中心大样本的回顾性分析, 探讨内镜切除后补充根治性手术中淋巴结转移的危险因素及其分布特征, 为临床决策提供参考。

方法: 回顾性分析2008—2023年于复旦大学附属肿瘤医院内镜治疗后接受补充根治性手术的早期结直肠癌患者的临床及病理资料, 采用二元Logistic回归及多因素分析补充外科术后淋巴结转移的危险因素, 并对发生转移的淋巴结分布特点进行研究。

结果: 共纳入417例患者, 其中36例(8.63%)术后证实存在淋巴结转移。随着时间推移, 补充手术例数呈上升趋势, 而术后癌残留比例逐渐下降。纳入243例患者进行危险因素分析, 单因素分析提示黏膜下浸润深度SM2及以上、肿瘤分化差、脉管癌栓阳性及肿瘤位置为淋巴结转移的高危因素; 多因素分析显示, 浸润深度($P=0.039$)及肿瘤位置($P=0.014$)为独立危险因素。转移淋巴结中, 58.3%为单枚转移, 63.9%局限于第1站, 36.1%涉及第2站, 未见第3站转移。仅4例患者术前影像提示淋巴结肿大。

结论: 早期结直肠癌内镜切除后补充手术数量虽明显增加, 但实际淋巴结转移比例较低, 提示存在一定的过度治疗风险。黏膜下浸润深度 $\geq$ SM2和肿瘤位置为独立危险因素, D₂淋巴结清扫为必要标准, 影像学评估价值有限, 临床决策需注重精准化与个体化。

关键词

结直肠肿瘤; 淋巴转移; 肿瘤浸润; 外科手术; 胃肠道内窥镜

中图分类号: R735.3

Characteristics and risk factors of lymph node metastasis in supplemental radical surgery following endoscopic resection for early-stage colorectal cancer

LI Lei¹, LUO Dakui², XU Nan³, WANG Yanjun¹, LIAN Peng², LI Xinxiang²

(1. Department of General Surgery 3. Department of Pathology, Anyang Tumor Hospital, Anyang, Henan 455000, China;

2. Department of Colorectal Surgery, Fudan University Shanghai Cancer Center, Shanghai 200120, China)

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81972260)。

收稿日期: 2024-07-16; **修订日期:** 2024-10-08。

作者简介: 李磊, 河南省安阳市肿瘤医院主治医师, 主要从事胃肠肿瘤方面的研究。

通信作者: 李心翔, Email: xinxiangli@fudan.edu.cn

Abstract

Background and Aims: According to the *Chinese Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Colorectal Cancer (2023 Edition)*, patients with early-stage colorectal cancer who present with high-risk factors require additional radical surgery following endoscopic resection. However, due to the relatively low rate of lymph node metastasis in early colorectal cancer, some patients may not benefit from such supplemental surgery. Therefore, accurately identifying patients who are truly likely to benefit and refining the indications for supplemental surgery are pressing clinical challenges. This study was conducted to investigate the risk factors and distribution patterns of lymph node metastasis following additional radical surgery through retrospectively analyzing a large single-center cohort, thereby providing evidence-based support for clinical decision-making.

Methods: Clinicopathologic data were retrospectively reviewed for patients with early-stage colorectal cancer who underwent additional radical surgery at Fudan University Shanghai Cancer Center between 2008 and 2023. Binary Logistic regression and multivariate analyses were performed to identify risk factors associated with lymph node metastasis, and the distribution characteristics of metastatic lymph nodes were further examined.

Results: A total of 417 patients were included in the study, with lymph node metastasis confirmed in 36 cases (8.63%) postoperatively. Over time, the number of patients undergoing supplemental surgery increased, while the proportion of cases with residual cancer decreased. Among 243 patients included in the risk factor analysis, univariate analysis indicated that submucosal invasion depth of SM2 or greater, poor tumor differentiation, positive vascular invasion, and tumor location were high-risk factors for lymph node metastasis. Multivariate analysis identified invasion depth ($P=0.039$) and tumor location ($P=0.014$) as independent risk factors. Among the metastatic cases, 58.3% involved a single lymph node; 63.9% of metastases were limited to the first station, and 36.1% extended to the second station, with no metastasis found at the third station. Only four patients had preoperative imaging suggestive of lymph node enlargement.

Conclusion: Although the number of supplemental surgeries following endoscopic resection of early-stage colorectal cancer has increased significantly, the actual rate of lymph node metastasis remains low, suggesting a potential risk of overtreatment. Submucosal invasion depth $\geq$ SM2 and tumor location are independent risk factors for metastasis. D₂ lymph node dissection is deemed necessary, while the diagnostic value of imaging remains limited. Clinical decisions should prioritize precision and individualized treatment planning.

Key words

Colorectal Neoplasms; Lymphatic Metastasis; Neoplasm Invasiveness; Surgical Procedures, Endoscopic Gastrointestinal

CLC number: R735.3

随着结直肠癌早期筛查的普及，内镜下治疗早期结直肠癌比例逐渐增加，尤其对于初始无法明确性质的局限性病灶^[1-2]。结合《国家卫生健康委员会中国结直肠癌诊疗规范（2023版）》^[3]以下简称“中国结直肠癌诊疗规范（2023版）”]、日本大肠癌协会（Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum, JSCCR）指南^[4]及欧洲肿瘤学会（European Society for Medical Oncology, ESMO）

指南^[5]推荐，如肿瘤局部切除术后的病理结果存在浸润深度 $>1\ 000\ \mu\text{m}$ 、切缘阳性、肿瘤分化差（低分化、黏液腺癌或印戒细胞癌）、脉管癌栓阳性、神经侵犯等高危因素，则内镜下切除为“非治愈性手术”，需进行补充根治性手术。然而上述高危因素存在敏感度高而特异度较差问题，关键原因在于早期结直肠癌的淋巴结转移率较低，约90%患者补充切除后并无肿瘤残留或淋巴结转移。探

索淋巴结转移高危因素,进一步缩小补充根治性手术的适应证,精准地筛选补充根治性手术的适应人群一直是早期结直肠癌的研究热点^[6-10]。另一方面,对于这部分患者手术方式的选择值得思考,理论上清扫范围越广潜在并发症发生风险就越高。结合早期结直肠癌淋巴结转移分布特点分析D₂清扫的必要性是不可或缺的。本研究通过单中心大样本的回顾性分析有淋巴结转移人群的病理特征,以期找到更为“关键”的危险因素,从而为接受“非治愈性手术”患者治疗策略的选择提供依据,并分析淋巴结转移的特征,为手术方案的选择提供一定的参考价值。

1 资料与方法

1.1 患者情况

回顾性收集2008—2023年在复旦大学附属肿瘤医院大肠外科内镜治疗后行补充根治性手术患者的临床病理资料。共417例患者接受补充性手术,其中男性259例,女性158例。研究通过复旦大学附属肿瘤医院伦理委员会审批(伦理审批号:050432-4-2108),患者签署知情同意文件。

补充手术标准参考中国结直肠癌诊疗规范(2023版)^[3]:(1)基底切缘或侧切缘阳性;(2)黏膜下层浸润深度1 000 μm以上(或SM2及以上);(3)淋巴脉管侵犯阳性;肿瘤分化差(低分化腺癌、未分化癌、黏液腺癌);(4)肿瘤出芽分级2级或3级;(5)分块切除、标本切缘无法评估;病理结果不明确且患者手术意愿强烈。淋巴结转移危险因素分析排除标准:(1)病理类型为非腺癌(神经内分泌肿瘤、间质瘤等);(2)T分期为pT2及以上肿瘤;(3)pT2及以上分期,局部扩大切除手术。用于淋巴结转移危险因素分析患者入组流程图见图1。

1.2 观察指标

患者性别、年龄、肿瘤位置、补充根治性手术方式,内镜手术及补充根治性切除术后病理结果、淋巴结转移及癌残留(包括补充手术术后病理结果证实存在异型细胞或周围淋巴结有转移)情况。

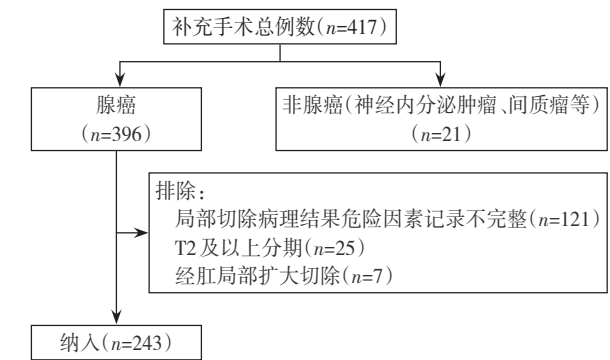


图1 淋巴结转移危险因素分析病例入组流程图

Figure 1 Flowchart of case enrollment for risk factor analysis of lymph node metastasis

1.3 统计学处理

所有数据通过SPSS 26.0进行统计分析,计量资料以中位数(四分位间距)[M(IQR)]表示,计数资料以例数(百分比)[n(%)]表示,二元Logistic回归分析淋巴结转移的危险因素,P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 补充根治性手术的基本情况与变化趋势

本研究共纳入2008—2023年间行补充根治性手术患者417例,男性259例、女性158例;结肠205例、直肠腹膜反折以下87例、腹膜反折以上125例;补充根治性手术方式包括结肠切除术206例,直肠前切除155例,低位直肠前切除+预防性回肠造口20例,腹会阴联合直肠癌根治手术25例,经肛门内镜直肠肿瘤切除术(transanal endoscopic microsurgery, TEM)2例,2例行经肛全直肠系膜切除术(transanal total mesorectal excision, TaTME)+预防性回肠造口,经肛门扩大切除7例;2020—2023年较2008—2018年腹会阴联合切除病例数减少,而补充根治性手术的总量呈明显增长趋势(表1)。补充根治性手术术后有淋巴结转移阳性的患者36例,阳性率8.63%,切缘阳性20例,两者均阳性2例。研究期内,内镜治疗后补充根治性手术的病例数量呈上升趋势(以3年为节点分组,2008—2011年、2012—2015年、2016—2018年、2020—2023年分别为21、52、134、210例),存在淋巴结转移或癌残留的比率呈下降趋势(分别占比14.3%、21.2%、13.4%、10.5%)(图2)。

表 1 患者基本资料
Table 1 General data of the patients

基本资料	总体(<i>n</i> =417)	2008—2018 年(<i>n</i> =208)	2020—2023 年(<i>n</i> =209)
性别[<i>n</i> (%)]			
男	259(62.1)	129(62.0)	130(62.2)
女	158(37.9)	79(38.0)	79(37.8)
年龄[岁, <i>M</i> (<i>IQR</i>)]	57(28~83)	58(28~83)	56(31~78)
肿瘤位置[<i>n</i> (%)]			
直肠(反折以下)	87(20.9)	50(24.0)	37(17.7)
直肠(反折以上)	125(30.0)	68(32.7)	57(27.3)
结肠	205(49.1)	90(43.3)	115(55.0)
手术方式[<i>n</i> (%)]			
结肠癌根治术	206(49.4)	95(45.7)	111(53.1)
直肠前切除术	155(37.2)	80(38.5)	75(35.9)
直肠前切除术+预防性造口	20(4.8)	8(3.8)	12(5.7)
腹会阴联合直肠癌根治术	25(6.0)	24(11.5)	1(0.4)
TEM(TaTME+造口)	4(1.0)	0(0.0)	4(2.0)
经肛扩大切除	7(1.6)	1(0.5)	6(2.9)

注:2019 年由于疫情防控,数据库建立不完善,未纳入统计
Note: Data from 2019 were not included in the analysis due to incomplete database establishment as a result of pandemic-related restrictions

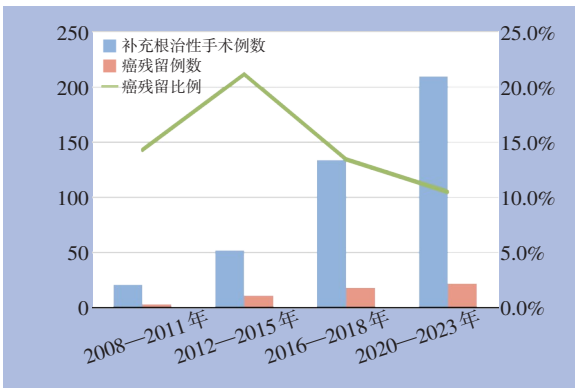


图 2 2008—2023 年内补充根治性手术例数及癌残留情况变化趋势图
Figure 2 Trends in the number of supplemental radical surgeries and incidence of residual cancer from 2008 to 2023

2.2 淋巴结转移危险因素分析

243 例患者纳入危险因素分析, 其中淋巴结转移阴性 207 例, 阳性 36 例。神经侵犯由于仅 2 例样

本, 未纳入统计。二元 Logistic 回归结果显示: 黏膜下层浸润深度 SM2 及以上 ($P=0.019$)、脉管癌栓阳性 ($P=0.004$)、肿瘤分化差 ($P=0.05$, 共 43 例, 其中低分化 25 例、黏液腺癌 15 例、印戒细胞癌 3 例)、肿瘤位置 ($P=0.007$) 为淋巴结转移阳性危险因素 (表 2)。多因素结果分析提示: 浸润深度 (95% $CI=1.056\sim8.666$, $P=0.039$) 及肿瘤位置 (95% $CI=0.126\sim0.795$, $P=0.014$) 是补充手术淋巴结转移独立危险因素 (表 3)。

2.3 淋巴结转移分布特征及术前影像特征

36 例淋巴结转移阳性病例分析结果提示, 淋巴结转移 1 枚 21 例、2 枚 9 例、 ≥ 3 枚 6 例。转移淋巴结分布于第 1 站 23 例, 第 2 站 13 例, 无第 3 站淋巴结转移。术前影像检查, CT 或者 MRI 或者 PET/CT 提示淋巴结增大 4 例, 因无淋巴结示踪, 肿大淋巴结是否为阳性尚不明确, 无明确淋巴结肿大 32 例 (表 4)。

表2 补充手术淋巴结转移阳性危险因素分析[n (%)]
Table 2 Analysis of positive risk factors for lymph node metastasis during supplemental surgery [n (%)]

临床病理资料	淋巴结转移		RR(95% CI)	P
	阴性(n=207)	阳性(n=36)		
性别				
男	130(62.8)	23(63.9)	1.074(0.519~2.223)	0.847
女	77(37.2)	13(36.1)		
肿瘤位置				
直肠	84(40.6)	23(63.9)	0.308(0.131~0.724)	0.007
右半结肠	29(14.0)	6(16.7)		
左半结肠	94(45.4)	7(19.4)		
病理分化程度				
分化差 ¹⁾	31(15.0)	12(33.3)	0.355(0.126~1.000)	0.05
中高分化	176(85.0)	24(66.7)		
浸润深度				
SM1(浅表浸润)	68(32.9)	5(13.9)	3.308(1.216~9.000)	0.019
≥SM2(中间及深部浸润)	111(53.6)	27(75.0)		
无法判断	28(13.5)	4(11.1)		
脉管癌栓				
有	26(12.6)	11(30.5)	0.295(0.12~0.683)	0.004
无	168(81.1)	20(55.6)		
无法判断	13(6.3)	5(13.9)		
肿瘤最大径(cm)				
<1	8(3.9)	3(8.3)	0.431(0.099~1.880)	0.263
1~2	69(33.3)	10(27.8)		
2~3	79(38.2)	8(22.2)		
>3	18(8.7)	1(2.8)		
未知	33(15.9)	14(38.9)		
切缘阳性				
否	18(8.7)	2(5.6)	1.355(0.516~3.559)	0.526
是	189(91.3)	34(94.4)		

注:1)分化差包含低分化、黏液腺癌、印戒细胞癌
Note:1) Poor differentiation includes poorly differentiated adenocarcinoma, mucinous adenocarcinoma, and signet ring cell carcinoma

表3 补充手术淋巴结转移阳性的多因素分析
Table 3 Multivariate analysis of positive lymph node metastases for supplemental surgery

临床病理资料	β	SE	OR(95% CI)	P
分化程度差	-0.748	0.586	0.473(0.150~1.491)	0.201
浸润深度	1.107	0.537	3.026(1.056~8.666)	0.039
脉管癌栓	-0.823	0.470	0.439(0.175~1.104)	0.080
肿瘤位置	-1.151	0.470	0.316(0.126~0.795)	0.014

表 4 淋巴结转移阳性数量、分布及术前影像检查情况
[*n* (%)]
Table 4 Number and distribution of positive lymph
node metastases and preoperative imaging
findings [*n* (%)]

项目	数值
淋巴结转移数目(枚)	
1	21(58.3)
2	9(25.0)
≥3	6(16.7)
转移淋巴结位置	
第1站	23(63.9)
第2站	13(36.1)
第3站	0(0.0)
术前影像	
无显示	32(88.9)
淋巴结增大(>5 mm)	4(11.1)

3 讨 论

近年来，早期结直肠肿瘤的检出率明显升高，对于结直肠腺瘤、息肉及早期肿瘤，内镜下黏膜切除术及内镜黏膜下剥离术等技术在首次治疗中发挥了重要的作用，研究^[11-12]证实，对于局限于黏膜层及黏膜下层（SM1）的早期结直肠癌，高质量内镜手术远期疗效与根治性手术无明显差异。内镜治疗早期结直肠癌具有明确的适应证，超过其适应证就需要追加外科根治性手术。中国结直肠癌诊疗规范（2023 版）规定追加肠段切除加淋巴结清扫依据如下：具有预后不良的组织学特征（如低分化，脉管或神经阳性，肿瘤出芽分级为中度或高度）；非完整切除/切缘阳性；黏膜下浸润深度≥1 000 μm^[5]。多项研究提示补充手术后淋巴结转移阳性率约 7%~15%^[13-21]，如仅有黏膜下浸润深度≥1 000 μm 一项危险因素，术后淋巴结转移率仅 1.7%^[20]，提示补充手术切除患者总体获益率较低，国内研究也认识到部分补充手术存在过度治疗的可能^[22]。本研究通过回顾分析也发现，补充手术量逐渐增加，但癌残留比率降低，一方面与早诊早治的推广密不可分，另外也体现了近年来内镜切除整体技术的进步。通过随访也发现，病理结果的规范化逐步提高，早期病例由于缺乏规范病理结果进行补充手术的病理并不少见，近年来有所改善，篇幅有限未做进一步统计。由此，外科医生在面临是否进行补充手术时，一方面应结合

相关指南规范的要求，更应审慎结合患者的一般情况进行个体化治疗，既要保证肿瘤根治，又应避免过度进行补充手术。

黏膜下层浸润深度被国内及日本欧美指南纳入作为是否进行补充切除的重要决定因素，黏膜下浸润深度的测量方法主要是 Haggitt 分型以及 Kikuchi-SM 系统^[23-24]，分别应用于有蒂（pedunculated）及无蒂（sessile）息肉。Kikuchi 等^[10]标准分类后淋巴结转移和（或）复发率在 SM1、SM2 和 SM3 组分别为 0、9.7% 和 25%。Nascimbeni 等^[14]定义为如下 3 级：浅表浸润（至黏膜下层的上 1/3）定义为 SM1；中间浸润（至黏膜下层的中 1/3）定义为 SM2；深部浸润（至黏膜下层的下 1/3）定义为 SM3。淋巴结转移风险分别为 3%、8% 和 23%。而 Yamamoto 等^[18]以黏膜下层浸润的绝对深度定义 SM 级别，浅表浸润（黏膜下层浸润<500 μm）定义为 SM1，中间浸润（黏膜下层浸润 500~1 000 μm）定义为 SM2，深部浸润（黏膜下层浸润>1 000 μm）定义为 SM3。本研究依据中国结直肠癌诊疗规范（2023 版）关于黏膜下层的浸润深度规定，并经验丰富的病理医师对既往病理结果进行综合评估进行内镜手术黏膜下层深度的评判，141 例外院病理结果经过复旦大学附属肿瘤医院病理科再次会诊，得出结果淋巴结转移率 SM1 为 6.8%，≥SM2 为 19.6%，黏膜下层浸润深度≥SM2 为淋巴结转移的危险因素（*P*=0.019），多因素分析提示浸润深度为独立危险因素（95% *CI*=1.056~8.666，*P*=0.039）。研究^[20,25]发现黏膜下浸润深度并非独立危险因素，其单一因素淋巴结转移率仅 1.6%~1.7%。本研究中 138 例黏膜下浸润深度 SM2 及以上患者中，仅有黏膜下浸润深度≥SM2 一种危险因素的患者发生淋巴结转移数目为 6 例，发病率 4.3%。笔者进一步分析了肿瘤下缘位于齿状线上 2 cm 以内的补充手术（即超低位吻合）患者（11 例），除 1 例因切缘阳性补充可见癌残留外，其余 10 例患者补充手术后均无淋巴结转移或癌残留。因此，对于涉及肛门保留的补充手术，如仅黏膜下浸润深度≥SM2 一项高危因素，从器官保留角度而言，补充局部放疗，进一步降低局部复发率似乎是一种较好的选择，但需要长期随访进一步证实。综上，对于此类患者建议结合患者身体情况、保肛意愿、随访依从性等制定综合治疗策略。

低分化腺癌约占所有结直肠癌病例的 5%~

10%^[5]。多项研究均证实T1期结直肠癌中肿瘤分化较差是淋巴结转移的独立预后因素。当研究对象纳入黏液腺癌及印戒细胞癌,结果相似。此外,存在脉管侵犯也是淋巴结转移的独立预后指标^[7,14,26]。本研究结果中肿瘤分化差共43例,其中低分化25例、黏液腺癌15例、印戒细胞癌3例,单因素分析为危险因素($P=0.019$)。脉管浸润是指肿瘤位于有内皮衬覆的管腔内,管腔可能是淋巴管、静脉或毛细血管后微静脉的侵犯。脉管癌栓与淋巴结转移阳性相关($P=0.004$)。但是在多因素分析结果中两种危险因素 P 值分别为0.201和0.080。这可能与纳入的样本存在一定的关系,本研究仅分析了补充切除手术的早期结直肠癌,并未将直接进行手术的早期肿瘤病例纳入进行分析,并不能代表其在整个早期结直肠癌中的危险因素。也可能由于补充手术可能存在样本筛选,引起结果的差异。

研究证实早期结直肠癌仅约10%从术前影像学可发现淋巴结转移,有学者^[24]尝试通过影像组学制定预测模型来进一步提高诊断的准确性,但尚无高质量临床研究结果证实。近来部分研究探索如何在保证敏感度的基础上增加特异度的技术手段。韩国的一项研究^[27]通过人工智能(artificial intelligence, AI)深度学习400例T1期内镜黏膜下剥离术切除患者术后病理组织染色(HE)切片结果,制定一种“预测模型”,如根据该AI预测模型行补充手术较按照JSCCR指南^[4]补充手术可减少16.5%非必要手术(unnecessary surgery)率(67.4% vs. 82.5%)。研究^[15]发现,CD10染色阳性对预测T1期结直肠癌中淋巴结转移阳性具有指导意义。另外有研究^[28]发现,在早期结直肠肿瘤浸润宽度和面积同样可以预测T1期肿瘤转移, cut-off值为11.5 mm(宽度)和35 mm²(面积)。JSCCR指南^[4]对T1手术建议行D₂根治术,原因在于约10%的总淋巴结转移率中,约2%位于中间组(第2站)。笔者回顾了存在淋巴结转移的36例患者,阳性淋巴结数目为1枚占58.3%,2枚占25.0%,≥3枚占16.7%。淋巴结分站提示,位于第1站(肿瘤周围)占比63.9%,无第3站淋巴结(最高群淋巴结)转移,剩余36.1%位于第2站(肠系膜淋巴结),由此可见补充根治性切除行D₂清扫是必要且充分的。对于腹膜反折以下较早期低位直肠癌补充手术患者,进行TaTME手术对明确切缘优势明

显。再次分析术前影像资料,仅4例(11.1%)患者可发现局部淋巴结增大,但无法明确是否为转移性淋巴结,可见术前影像学指导的淋巴结清扫参考意义有限。联合荧光定位或纳米炭定位淋巴结肿大的清扫有可能增加淋巴结清扫的数目,但在临床实践中淋巴结存在生理性摄取,对于此类生理摄取类淋巴结如何进行鉴别值得进一步研究。关于结直肠前哨淋巴结的研究争议较大,一项早期的Meta分析^[29]纳入了3 767例前哨淋巴结手术[2 961例(78.6%)结肠癌和806例(21.4%)直肠癌],2 339例(62.1%)为T3期或T4期,余37.9%为T1或T2期肿瘤。结果认为无论T分期如何,通过前哨淋巴结评估结直肠癌淋巴结转移的敏感度均较低。近来关于淋巴结示踪的研究包括:吲哚菁绿、红外荧光成像以及其他光学成像技术等,如何进一步提高敏感度及特异度值得进一步研究^[30-32]。综上补充手术的D₂淋巴结清扫从肿瘤根治性来说是充分且必要的,高选择性清扫尚存较大挑战。

通过分析近3年补充切除的手术方式与之前的手术方式之间的变化发现,补充手术中Miles手术明显减少。在充分告知的前提下部分患者选择局部扩大切除和密切随访的治疗方式。可见对于涉及肛门保留的患者,选择治疗方案已十分谨慎,避免切除后无恶性肿瘤残留的尴尬情况。TaTME是利用常规腹腔镜器械经肛门途径完成直肠肿瘤局部切除或全直肠系膜切除术^[33-36]。鉴于补充手术创面处为瘢痕,定位困难,其在补充手术的患者中优势在于可以直视下明确瘢痕位置,切缘更加确切,机器人操作平台在困难骨盆手术中同样安全且可能有一定优势^[37]。另外,对于部分中低位直肠,如两次手术间隔时间较短,可能面临肠管及周围组织水肿、瘢痕增生、层次不清等,增加补充手术难度,副损伤及吻合口漏风险。鉴于此,对于此类低位直肠早期肿瘤患者行补救手术是否存在合适的等待窗口期也同样值得探索。

研究的局限性与不足,在病例资料搜集过程中可见病理报告规范化程度差异较大,早期(10年前)入院病史采集过程中可能遗漏部分内镜术后病理资料情况,导致纳入分析的病例仅占全部病例数的58.3%(243/417)、分析因素不全面(神经侵犯病例仅2例未纳入分析,无肿瘤出芽的分析)。此外本研究仅纳入内镜切除术后的病例,未纳入

初诊行手术治疗的早期结直肠肿瘤患者,对整个早期结直肠癌的淋巴结转移阳性率指导意义有限。

作者贡献声明:李磊、骆大葵、徐楠负责数据收集与分析 and 初稿撰写;王雁军、廉朋负责研究优化、文章修改;李心翔负责研究设计与文章最终审阅及修改。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Knoblauch M, Kühn F, von Ehrlich-Treuenstätt V, et al. Diagnostic and therapeutic management of early colorectal cancer[J]. *Visc Med*, 2023, 39(1):10–16. doi:10.1159/000526633.
- [2] Brockmoeller SF, West NP. Predicting systemic spread in early colorectal cancer: can we do better? [J]. *World J Gastroenterol*, 2019, 25(23):2887–2897. doi:10.3748/wjg.v25.i23.2887.
- [3] 国家卫生健康委员会医政司,中华医学会肿瘤学分会. 国家卫生健康委员会中国结直肠癌诊疗规范(2023版)[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2023, 26(6): 505–528. doi: 10.3760/cma.j.cn441530–20230525–00182.
Department of Medical Administration NHC, Chinese Society of Oncology. Chinese protocol of diagnosis and treatment of colorectal cancer of the National Health Commission (2023 edition)[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2023, 26(6):505–528. doi:10.3760/cma.j.cn441530–20230525–00182.
- [4] Hashiguchi Y, Muro K, Saito Y, et al. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum (JSCCR) guidelines 2019 for the treatment of colorectal cancer[J]. *Int J Clin Oncol*, 2020, 25(1):1–42. doi:10.1007/s10147-019-01485-z.
- [5] Glynne-Jones R, Wyrwicz L, Tiret E, et al. Rectal cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up[J]. *Ann Oncol*, 2018, 29(suppl 4): iv263. doi: 10.1093/annonc/mdy161.
- [6] Bosch SL, Teerenstra S, de Wilt JH, et al. Predicting lymph node metastasis in PT1 colorectal cancer: a systematic review of risk factors providing rationale for therapy decisions[J]. *Endoscopy*, 2013, 45(10):827–834. doi:10.1055/s-0033-1344238.
- [7] Dykstra MA, Gimon TI, Ronksley PE, et al. Classic and novel histopathologic risk factors for lymph node metastasis in T1 colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *Dis Colon Rectum*, 2021, 64(9): 1139–1150. doi: 10.1097/DCR.0000000000002164.
- [8] Fang WL, Chang SC, Lin JK, et al. Metastatic potential in T1 and T2 colorectal cancer[J]. *Hepatogastroenterology*, 2005, 52(66): 1688–1691.
- [9] Han J, Hur H, Min BS, et al. Predictive factors for lymph node metastasis in submucosal invasive colorectal carcinoma: a new proposal of depth of invasion for radical surgery[J]. *World J Surg*, 2018, 42(8):2635–2641. doi:10.1007/s00268-018-4482-4.
- [10] Kikuchi R, Takano M, Takagi K, et al. Management of early invasive colorectal cancer. Risk of recurrence and clinical guidelines[J]. *Dis Colon Rectum*, 1995, 38(12): 1286–1295. doi: 10.1007/BF02049154.
- [11] Tanaka S, Haruma K, Teixeira CR, et al. Endoscopic treatment of submucosal invasive colorectal carcinoma with special reference to risk factors for lymph node metastasis[J]. *J Gastroenterol*, 1995, 30(6):710–717. doi:10.1007/BF02349636.z
- [12] 郑荣寿, 张思维, 孙可欣, 等. 2016年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. *中华肿瘤杂志*, 2023, 45(3):212–220. doi:10.3760/cma.j.cn112152–20220922–00647.
Zheng RS, Zhang SW, Sun KX, et al. Cancer statistics in China, 2016[J]. *Chinese Journal of Oncology*, 2023, 45(3): 212–220. doi: 10.3760/cma.j.cn112152–20220922–00647.
- [13] Mou SS, Soetikno R, Shimoda T, et al. Pathologic predictive factors for lymph node metastasis in submucosal invasive (T1) colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *Surg Endosc*, 2013, 27(8):2692–2703. doi:10.1007/s00464-013-2835-5.
- [14] Nascimbeni R, Burgart LJ, Nivatvongs S, et al. Risk of lymph node metastasis in T1 carcinoma of the colon and rectum[J]. *Dis Colon Rectum*, 2002, 45(2):200–206. doi:10.1007/s10350-004-6147-7.
- [15] Nishida T, Egashira Y, Akutagawa H, et al. Predictors of lymph node metastasis in T1 colorectal carcinoma: an immunophenotypic analysis of 265 patients[J]. *Dis Colon Rectum*, 2014, 57(8):905–915. doi:10.1097/DCR.000000000000168.
- [16] Sakuragi M, Togashi K, Konishi F, et al. Predictive factors for lymph node metastasis in T1 stage colorectal carcinomas[J]. *Dis Colon Rectum*, 2003, 46(12):1626–1632. doi:10.1007/BF02660767.
- [17] Wada H, Shiozawa M, Katayama K, et al. Systematic review and meta-analysis of histopathological predictive factors for lymph node metastasis in T1 colorectal cancer[J]. *J Gastroenterol*, 2015, 50(7):727–734. doi:10.1007/s00535-015-1057-0.
- [18] Yamamoto S, Watanabe M, Hasegawa H, et al. The risk of lymph node metastasis in T1 colorectal carcinoma[J]. *Hepato-gastroenterology*, 2004, 51(58):998–1000.
- [19] Yamauchi H, Togashi K, Kawamura YJ, et al. Pathological predictors for lymph node metastasis in T1 colorectal cancer[J]. *Surg Today*, 2008, 38(10): 905–910. doi: 10.1007/s00595-007-3751-x.
- [20] Yasue C, Chino A, Takamatsu M, et al. Pathological risk factors and predictive endoscopic factors for lymph node metastasis of T1 colorectal cancer: a single-center study of 846 lesions[J]. *J Gastroenterol*, 2019, 54(8): 708–717. doi: 10.1007/s00535-019-01564-y.
- [21] Yoshii S, Nojima M, Noshio K, et al. Factors associated with risk

- for colorectal cancer recurrence after endoscopic resection of T1 tumors[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2014, 12(2):292-302. doi: [10.1016/j.cgh.2013.08.008](https://doi.org/10.1016/j.cgh.2013.08.008).
- [22] 赵志红, 刘蕊, 王青霞, 等. 早期结直肠癌内镜治疗后追加外科手术必要性的临床分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2024, 33(4):656-662. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.016](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.016).
- Zhao ZH, Liu R, Wang QX, et al. Clinical analysis of the necessity of additional surgical intervention following endoscopic treatment for early-stage colorectal cancer[J]. *China Journal of General Surgery*, 2024, 33(4): 656-662. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.016](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.016).
- [23] Nagtegaal ID, Odze RD, Klimstra D, et al. The 2019 WHO classification of tumours of the digestive system[J]. *Histopathology*, 2020, 76(2):182-188. doi: [10.1111/his.13975](https://doi.org/10.1111/his.13975).
- [24] 周欣毅, 丁克峰, 李军. 早期结直肠癌的淋巴结转移风险评估体系的现状及研究进展[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2023, 26(5):492-498. doi: [10.3760/cma.j.cn441530-20220819-00351](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn441530-20220819-00351).
- Zhou XY, Ding KF, Li J. Progress in evaluating the risk of lymph node metastasis in early colorectal cancer[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2023, 26(5):492-498. doi: [10.3760/cma.j.cn441530-20220819-00351](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn441530-20220819-00351).
- [25] Suh JH, Han KS, Kim BC, et al. Predictors for lymph node metastasis in T1 colorectal cancer[J]. *Endoscopy*, 2012, 44(6):590-595. doi: [10.1055/s-0031-1291665](https://doi.org/10.1055/s-0031-1291665).
- [26] Beaton C, Twine CP, Williams GL, et al. Systematic review and meta-analysis of histopathological factors influencing the risk of lymph node metastasis in early colorectal cancer[J]. *Colorectal Dis*, 2013, 15(7):788-797. doi: [10.1111/codi.12129](https://doi.org/10.1111/codi.12129).
- [27] Kudo SE, Ichimasa K, Villard B, et al. Artificial intelligence system to determine risk of T1 colorectal cancer metastasis to lymph node[J]. *Gastroenterology*, 2021, 160(4):1075-1084. doi: [10.1053/j.gastro.2020.09.027](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.09.027).
- [28] Toh EW, Brown P, Morris E, et al. Area of submucosal invasion and width of invasion predicts lymph node metastasis in PT1 colorectal cancers[J]. *Dis Colon Rectum*, 2015, 58(4):393-400. doi: [10.1097/DCR.0000000000000315](https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000315).
- [29] van der Pas MH, Meijer S, Hoekstra OS, et al. Sentinel-lymph-node procedure in colon and rectal cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *Lancet Oncol*, 2011, 12(6):540-550. doi: [10.1016/S1470-2045\(11\)70075-4](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(11)70075-4).
- [30] Ankersmit M, Bonjer HJ, Hannink G, et al. Near-infrared fluorescence imaging for sentinel lymph node identification in colon cancer: a prospective single-center study and systematic review with meta-analysis[J]. *Tech Coloproctol*, 2019, 23(12): 1113-1126. doi: [10.1007/s10151-019-02107-6](https://doi.org/10.1007/s10151-019-02107-6).
- [31] Currie AC, Brigid A, Thomas-Gibson S, et al. A pilot study to assess near infrared laparoscopy with indocyanine green (ICG) for intraoperative sentinel lymph node mapping in early colon cancer[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2017, 43(11):2044-2051. doi: [10.1016/j.ejso.2017.05.026](https://doi.org/10.1016/j.ejso.2017.05.026).
- [32] Sikkenk DJ, Sterkenburg AJ, Burghgraef TA, et al. Robot-assisted fluorescent sentinel lymph node identification in early-stage colon cancer[J]. *Surg Endosc*, 2023, 37(11): 8394-8403. doi: [10.1007/s00464-023-10394-2](https://doi.org/10.1007/s00464-023-10394-2).
- [33] Dekkers N, Boonstra JJ, Moons LMG, et al. Transanal minimally invasive surgery (TAMIS) versus endoscopic submucosal dissection (ESD) for resection of non-pedunculated rectal lesions (TRIASSIC study): study protocol of a European multicenter randomised controlled trial[J]. *BMC Gastroenterol*, 2020, 20(1): 225. doi: [10.1186/s12876-020-01367-z](https://doi.org/10.1186/s12876-020-01367-z).
- [34] Goldenshluger M, Gutman Y, Katz A, et al. Long-term bowel function after transanal minimally invasive surgery (TAMIS)[J]. *Isr Med Assoc J*, 2020, 22(7):426-430.
- [35] Lossius W, Stornes T, Bernstein TE, et al. Implementation of transanal minimally invasive surgery (TAMIS) for rectal neoplasms: results from a single centre[J]. *Tech Coloproctol*, 2022, 26(3):175-180. doi: [10.1007/s10151-021-02556-y](https://doi.org/10.1007/s10151-021-02556-y).
- [36] van den Eynde F, Jaekers J, Fieuws S, et al. TAMIS is a valuable alternative to TEM for resection of intraluminal rectal tumors[J]. *Tech Coloproctol*, 2019, 23(2):161-166. doi: [10.1007/s10151-019-01954-7](https://doi.org/10.1007/s10151-019-01954-7).
- [37] 韩明宇, 王文秀, 王玉行, 等. 腹部无辅助切口机器人taTME术式治疗“困难骨盆”的低位直肠癌: 附3例报告[J]. *中国普通外科杂志*, 2023, 32(4): 506-513. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.2023.04.004](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2023.04.004).
- Han MY, Wang WX, Wang YX, et al. Safety and efficacy of atural orifice robot-assisted transanal total mesorectal excision for low rectal cancer in "difficult pelvic" conditions: a report of 3 cases[J]. *China Journal of General Surgery*, 2023, 32(4): 506-513. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.2023.04.004](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2023.04.004).

(本文编辑 熊杨)

本文引用格式:李磊, 骆大葵, 徐楠, 等. 早期结直肠癌内镜切除后行补充根治性手术的淋巴结转移特点及危险因素分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(4):769-777. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.240379](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.240379)

Cite this article as: Li L, Luo DK, Xu N, et al. Characteristics and risk factors of lymph node metastasis in supplemental radical surgery following endoscopic resection for early-stage colorectal cancer[J]. *Chin J Gen Surg*, 2025, 34(4): 769-777. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.240379](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.240379)