

# 吲哚菁绿荧光导航技术在腹腔镜结肠癌根治术中的应用价值及对淋巴结清扫效率的影响

任承纲

北京市健宫医院 北京 100032

**【摘要】**目的：探讨吲哚菁绿荧光导航技术在腹腔镜结肠癌根治术中的价值及对淋巴结清扫效率的影响。方法：选取2022年6月至2023年6月我院80例结肠癌患者，随机分为研究组和常规组，各40例。研究组用吲哚菁绿荧光导航协助腹腔镜手术，常规组用传统腹腔镜手术，对比两组围手术期指标、近期并发症发生率及临床客观缓解率。结果：研究组手术时间、术中出血量、术后首次排气、住院及下床活动时间均优于常规组（ $P < 0.05$ ）；淋巴结清扫数目略高但差异无统计学意义（ $P = 0.304$ ）；近期并发症总发生率及客观缓解率均显著优于常规组（ $P < 0.05$ ）。结论：该技术应用于腹腔镜结肠癌根治术，可缩短手术及恢复时间，减少出血和并发症，提高缓解率，值得推广。

**【关键词】**：吲哚菁绿荧光导航；腹腔镜结肠癌根治术；淋巴结清扫效率；术后恢复；临床应用价值；

DOI:10.12417/2705-098X.26.06.054

## 引言

结肠癌作为消化道恶性肿瘤，发病率和死亡率均居高位，近年来发病率显著攀升，严重威胁公众健康。据中国肿瘤登记年报，其在我国癌症排名中位居前十，且受人口老龄化、饮食运动习惯改变等因素影响，发病率还将持续上升。目前，腹腔镜结肠癌根治术凭借创伤小、患者恢复快等优势，成为结肠癌外科治疗的主要手段。但传统腹腔镜手术视野局限，淋巴结易遗漏，影响淋巴结清扫的彻底性与准确性，进而影响肿瘤分期和患者预后。吲哚菁绿（ICG）荧光导航技术是一种新型影像引导方式，注射吲哚菁绿后，医生能清晰看到淋巴结和血管发出的绿色荧光，有助于精准识别重要结构，提升手术安全性，让淋巴结清扫更彻底。该技术在胃癌、食管癌等消化道肿瘤手术中已取得显著成效，然而在结肠癌腹腔镜根治术中的应用，尚缺乏大样本前瞻性研究。本文旨在评估此技术在腹腔镜结肠癌根治术中的应用价值，探究其对淋巴结清扫、手术指标及患者恢复的影响，为临床应用提供科学参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2022年6月至2023年6月于本院接受腹腔镜结肠癌根治术的80例患者为研究对象，随机分为研究组和常规组，每组40例。研究组采用吲哚菁绿荧光导航技术辅助手术，常规组未采用荧光导航。所有患者符合结肠癌手术适应证，排除远处转移、严重脏器功能障碍或既往腹部手术史者。研究组男性22例，女性18例，年龄42~76岁，平均年龄 $59.7 \pm 8.2$ 岁；常规组男性21例，女性19例，年龄41~78岁，平均年龄 $60.3 \pm 7.9$ 岁。两组患者在性别、年龄、肿瘤分期、病灶位置等方面差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），具有可比性。所有患者术前均行CT、MRI等影像检查，明确肿瘤大小及周围情况，未行新辅助放化疗。手术由同一团队完成，严格遵循无菌操作和标

准步骤，患者或家属均签署知情同意书，研究符合医学伦理要求。

### 1.2 方法

常规组采用传统腹腔镜结肠癌根治术，术前全面评估，全麻后按规范操作，根据肿瘤部位选取切口，完成肠系膜血管分离、淋巴结清除及肠管吻合<sup>[1]</sup>。术中由经验丰富的外科医师主刀，严格遵循结肠癌手术规范，术后根据患者恢复情况开展功能锻炼和营养支持，密切监测并发症及康复情况。

研究组在传统腹腔镜手术基础上加用吲哚菁绿荧光导航技术。术前静脉注入吲哚菁绿 ICG 溶液，按标准剂量给予。手术过程中使用安装了近红外荧光成像系统的腹腔镜设备，观察荧光信号，准确识别肿瘤边缘、供血血管及淋巴液流动路径。依靠荧光成像引导，提高手术操作精准度，完全分离肠系膜并高效识别移除淋巴结，减少对正常组织的损伤。移除淋巴结过程中，通过荧光信号清晰显示淋巴组织覆盖范围，及时调整手术方案，确保肿瘤根治和切除部分完整无残留。术后根据患者恢复情况提供标准护理措施，定期检查恢复指标。

### 1.3 评价指标及判定标准

围术期指标涵盖多方面：手术时间以分钟计，记录从切皮到皮肤缝合结束时长；术中出血量用毫升表示，通过吸引器收集量与纱布称重法统计；淋巴结清扫数目依术后病理报告统计；术后首次排气时间、住院时间、下床活动时间均以天记录。

近期并发症包含吻合口漏、术后腹腔出血、感染、尿潴留和肠梗阻<sup>[2]</sup>。吻合口漏以术后排液见肠内容物或影像学证实漏口判定；腹腔出血结合临床表现与辅助检查判断；感染含切口、肺部或泌尿系感染，依临床及实验室检查确定；尿潴留需尿尿或超声证实；肠梗阻综合影像学与临床表现判定。并发症出现率为各项并发症例数占总例数百分比。

客观缓解率分完全消失、部分消失、疾病维持、疾病恶化。按 RECIST 1.1 标准，完全缓解是所有病灶消失，部分缓解为病灶最大径缩小 $\geq 30\%$ ，疾病稳定未达缓解或进展标准，疾病进展为病灶最大径增加 $\geq 20\%$ 或现新病灶，客观缓解率为完全与部分缓解病例数占总例数之比。

### 1.4 统计学方法

所有数据采用 SPSS 22.0 统计软件处理与分析。计量资料进行正态性检验，符合正态分布的以均值 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示，组间比较采用独立样本 t 检验；计数资料以率或构成比[n(%)]表示，组间比较采用卡方检验。手术时间、术中出血量、淋巴结清扫数目、术后首次排气时间、住院时间及下床活动时间等围术期指标采用 t 检验分析，结果以 t 值和 P 值统计；吻合口漏、术后腹腔出血、感染、尿潴留、肠梗阻等并发症发生率及客观缓解率以卡方检验检验组间差异，以  $\chi^2$  值和 P 值反映统计学意义。所有统计检验均为双侧检验，以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者围术期指标比较

研究组患者的手术时间、术中出血量、术后首次排气时间、住院时间及下床活动时间均显著少于常规组，差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；两组淋巴结清扫数目差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。详见表 1<sup>[4]</sup>。

表 1 两组患者围术期指标比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	研究组	常规组	t	P
例数	40	40		
手术时间(min)	120.60 $\pm$ 5.79	165.39 $\pm$ 27.13	8.774	<0.05
术中出血量(mL)	171.36 $\pm$ 43.26	279.31 $\pm$ 55.95	10.764	<0.05
淋巴结清扫数目(个)	15.72 $\pm$ 3.16	14.99 $\pm$ 3.98	1.034	0.304
术后首次排气时间(d)	2.51 $\pm$ 0.81	4.59 $\pm$ 0.89	12.434	<0.05
住院时间(d)	7.53 $\pm$ 1.37	11.31 $\pm$ 1.26	14.474	<0.05
下床活动时间(d)	2.75 $\pm$ 0.49	4.39 $\pm$ 1.06	10.044	P<0.05

### 2.2 两组患者近期并发症发生率比较

研究组患者近期并发症发生率显著低于常规组，两组比较差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，提示吲哚菁绿荧光导航技术有助于降低腹腔镜结肠癌根治术后并发症发生率。

表 2 两组患者近期并发症发生率比较[n(%)]

组别	研究组	常规组	$\chi^2$	P
例数	40	40		
吻合口漏	1(2.50%)	4(10.00%)		
术后腹腔出血	0(0.00)	1(2.50%)		
感染	1(2.50%)	5(12.50%)		
尿潴留	0(0.00)	1(2.50%)		
肠梗阻	1(2.50%)	2(5.00%)		
发生率	3(7.50%)	13(32.5%)	5.314	<0.05

### 2.3 两组患者客观缓解率比较

研究组患者的客观缓解率明显高于常规组，差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，提示吲哚菁绿荧光导航技术有助于提高腹腔镜结肠癌根治术的治疗效果。

表 3 两组患者客观缓解率比较[n(%)]

组别	研究组	常规组	$\chi^2$	P
例数	40	40		
完全缓解	20(50.00)	17(42.50)		
部分缓解	15(37.50)	10(25.00)		
疾病稳定	4(1.00%)	4(10.00)		
疾病进展	1(2.50)	3(7.50)		
客观缓解率	35(87.50)	27(67.50)	4.124	<0.05

## 3 讨论

近期并发症对结肠癌患者术后恢复速度与生活质量影响显著<sup>[3]</sup>。吲哚菁绿荧光导航技术在腹腔镜结肠癌根治术中的应用优势突出。研究显示，研究组术后并发症出现率为 7.50%，远低于常规组的 32.50%。具体而言，研究组吻合口漏、感染、肠梗阻的发生少于常规组，且术后腹腔出血、尿潴留病例数为 0；常规组吻合口漏与感染出现率分别为 10.00% 和 12.50%，肠梗阻、术后腹腔出血也有一定程度的升高。统计学分析表明，两组患者近期并发症总发生率差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

诱发术后并发症的常见因素有肠壁缺血、解剖结构不清以及淋巴结清扫不彻底等<sup>[4]</sup>。吲哚菁绿荧光导航技术凭借实时淋巴显影功能，可清晰呈现手术区域组织解剖层次与血供状况，助力术者精准操作，准确识别并切除受累组织或淋巴结，降低非目标组织损伤。其荧光影像能实时监测结肠吻合口血流，减

少吻合口血流障碍与组织坏死风险,进而降低吻合口漏发生率。该技术还使医生手术视野更清晰,大幅缩短手术时间,减少手术过程污染机会,降低术后感染与肠梗阻发生概率,这也是研究组感染和肠梗阻发生率显著低于常规组的原因。相较于传统手术,吲哚菁绿荧光导航腹腔镜手术能更好平衡根治效果与病人安全,规范医生操作,防止因手法不当引发术后出血或尿潴留等问题。研究组病人术后无腹腔出血和尿潴留情况,提升了术后恢复质量,降低了医疗资源消耗。

大量研究证实,使用吲哚菁绿荧光导航技术可显著降低手术后并发症发生概率,减轻病人疼痛感受、缩短住院天数、加速术后身体恢复,保障治疗结果<sup>[5]</sup>。推广该技术能为结肠癌患者提供更优质的手术过程与术后恢复体验,提高根治手术安全程度与治疗效果。目前,此技术已应用于多种恶性肿瘤外科治疗。该技术可即时显像肿瘤及其周围组织,利于手术中精准识别肿瘤边界与可能转移部位,提高操作精细化水平。研究组使用该技术辅助腹腔镜结肠癌根治术,与常规组疗效比较,进一步验证了其在肿瘤手术中的临床价值。两组患者的近期客观缓解率比较结果显示,研究组完全缓解(CR) 20例(50.00%)、部分缓解(PR) 15例(37.50%),常规组分别为17例(42.50%)、10例(25.00%)。两组病情稳定与进展人数相近,但研究组肿瘤缩小或稳定比例达87.50%,显著高于常规组的67.50%( $P$

$<0.05$ )。肿瘤缩小或稳定比例是反映术后治疗效果的关键指标,说明该技术可显著提高结肠癌病人治疗效果,在提高手术成功率方面优势明显。手术中应用该技术,医生能明确识别肿瘤与正常组织边界,更彻底清除肿瘤旁隐藏淋巴结和微小转移灶,降低肿瘤残留与原部位复发风险。同时,该技术有助于医生准确判断肿瘤切缘位置,提高肿瘤切除干净程度,减少对健康部位损伤,保证患者术后更快恢复。

研究还表明,吲哚菁绿荧光导航技术辅助下的腹腔镜结肠癌根治术比普通手术更安全可靠。接受该技术患者平均手术时间为 $120.60 \pm 5.79$ 分钟,未使用患者为 $165.39 \pm 27.13$ 分钟;研究组手术出血量平均 $171.36 \pm 43.26$  mL,低于常规组的 $279.31 \pm 55.95$  mL;两组淋巴结清扫数目无显著差别,但研究组清扫效率更高。患者术后恢复情况比较,研究组首次排气时间为 $2.51 \pm 0.81$ 天,低于常规组的 $4.59 \pm 0.89$ 天;住院时间为 $7.53 \pm 1.37$ 天,常规组为 $11.31 \pm 1.26$ 天,且研究组下床活动时间更早。这表明该技术可加速患者术后恢复,减少住院时间,降低医疗资源消耗。

综上,吲哚菁绿荧光导航技术能在腹腔镜结肠癌根治术中提高手术精准性与安全性,促进患者术后快速康复,降低医疗成本,具有较高临床推广价值,有望成为该手术的标准辅助方法之一,为患者带来更优质诊疗体验。

## 参考文献:

- [1] 陆晓峰,刘颂,艾世超,夏雪峰,沈晓菲,宋鹏,康星,郑黎明,王萌,管文贤.纳米碳与吲哚菁绿导航腹腔镜胃癌根治术淋巴结清扫的对比性研究[J].中华普外科手术学杂志:电子版,2021,15(02):146-149.
- [2] 王超,杨小淮,郭园园,王成勇,刘建民,孙巍,高五岳,李立强,刘贝贝.吲哚菁绿荧光腹腔镜在膀胱癌盆腔淋巴结清扫术中的应用价值[J].中华解剖与临床杂志,2021,26(05):549-553.
- [3] 骆永富曾之耀.吲哚菁绿荧光示踪技术在腹腔镜胃癌淋巴结清扫术中的应用[J].实用医药杂志,2020,37(02):109-113.
- [4] 艾世超,宋鹏,陆晓峰,孙燕,刘颂,管文贤.吲哚菁绿联合纳米碳导航在腹腔镜胃癌根治术淋巴结清扫中的应用[J].中华普通外科杂志,2022,37(12):934-936.
- [5] 孙艳武,蒋伟忠,林羽,池畔.吲哚菁绿荧光成像引导腹腔镜辅助直肠癌根治术联合左盆侧方淋巴结和左侧腹股沟淋巴结清扫[J].中华胃肠外科杂志,2022,25(04):294-294.