

## 镜头翻转技术在腹腔镜中低位直肠癌保肛手术中的应用

侯睿 李干斌 邱小原 张潇 林国乐

中国医学科学院北京协和医院基本外科,北京 100730

通信作者:林国乐,Email:linguole@pumch.cn

**【摘要】** 目的 探讨镜头翻转技术在腹腔镜中低位直肠癌保肛手术中的应用及其效果。方法 采用回顾性历史对照研究方法,收集 2019 年 1 月至 2024 年 6 月期间,北京协和医院基本外科接受腹腔镜全直肠系膜切除术的非转移性中低位直肠癌手术患者的临床资料。根据手术方法,将患者分为镜头翻转组(2021 年 7 月至 2024 年 6 月的入组患者,采用镜头翻转技术)和常规组(2019 年 1 月至 2021 年 6 月的入组患者,未采用镜头翻转技术),镜头翻转组于术中游离直肠中下段及吻合等关键环节采用“镜头翻转技术”(将镜头翻转 180° 使得斜面向上,并将系统调整为反向显示模式),而常规组未采用该技术。收集并对比两组患者临床资料和手术录像,分析手术时间、出血量、系膜完整程度以及术后并发症、术后住院时间等指标。结果 共纳入中低位直肠癌患者共 624 例,男性 412 例,女性 212 例。平均年龄 59.8 岁,肿瘤距肛缘平均距离 5.6 cm。采用镜头翻转技术的患者 301 例(镜头翻转组),常规组患者 323 例。与常规组相比,镜头翻转组行经腹括约肌间切除比例更高[19.3%(58/301)比 10.2%(33/323), $\chi^2=10.140$ , $P=0.001$ ],手术时间更少[(161.8±67.8) min 比(150.2±68.5) min, $t=2.134$ , $P=0.033$ ],住院时间更短[(7.8±2.1) d 比(8.3±3.4) d, $t=2.003$ , $P=0.046$ ]。镜头翻转组在术中出血量、系膜完整率以及尿潴留等术后并发症方面也优于常规组,但差异无统计学意义(均 $P>0.05$ )。结论 在中低位直肠癌腹腔镜手术中,游离直肠中下段和经肛吻合时采用镜头翻转技术,可以更好的显露术野,利于超低位保肛,安全有效。

**【关键词】** 直肠肿瘤; 腹腔镜手术; 全直肠系膜切除; 镜头翻转技术

基金项目:中央高水平医院临床研究专项(2022-PUMCH-C-005)

**Camera inversion technique in laparoscopic sphincter-preserving surgery for mid to low rectal cancer**

Hou Rui, Li Ganbin, Qiu Xiaoyuan, Zhang Xiao, Lin Guole

Department of General Surgery, State Key Laboratory of Complex Severe and Rare Diseases, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Corresponding author: Lin Guole, Email: Linguole@pumch.cn

**【Abstract】 Objective** To explore the application of the camera inversion technique in laparoscopic sphincter-preserving surgery for mid to low rectal cancer. **Methods** A retrospective study with historical controls was conducted on patients with non-metastatic mid to low rectal cancer which received laparoscopic total mesorectal excision at Peking Union Medical College Hospital from January 2019 to June 2024. The experimental group (2021.7–2024.6) utilized the camera inversion technique (rotating the lens 180° to position the bevel upward and switching the system to reverse display mode for improved visualization and operative angles) during key surgical steps (such as intraoperative mobilization of the mid-to-lower rectum and anastomosis), while the control group (2019.1–2021.6) did not. Clinical data and surgical videos were collected to analyze indicators like operative time, blood loss, mesorectal integrity, surgical complications, and

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20240901-00300

收稿日期 2024-09-01 本文编辑 朱雯洁

引用本文:侯睿,李干斌,邱小原,等.镜头翻转技术在腹腔镜中低位直肠癌保肛手术中的应用[J].中华胃肠外科杂志,2025,28(6):679-683. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20240901-00300.



postoperative hospital stay. **Results** A total of 624 patients with non-metastatic mid to low rectal cancer were included, including 412 males and 212 females, with an average age of 59.8 years and an average tumor distance of 5.6 cm from the anal verge. The experimental group comprised 301 patients, while the control group had 323 patients. The proportion of abdominal ISR (intersphincteric resection) was significantly higher in the experimental group [19.3% (58/301) vs. 10.2% (33/323),  $\chi^2=10.140$ ,  $P=0.001$ ], with a reduction in operative time [(161.8±67.8) minutes vs. (150.2±68.5) minutes,  $t=2.134$ ,  $P=0.033$ ] and a decrease in postoperative hospital stay [(7.8±2.1) days vs. (8.3±3.4) days,  $t=2.003$ ,  $P=0.046$ ]. The experimental group also demonstrated advantages in intraoperative blood loss, mesorectal integrity rate, and postoperative complications such as urinary retention, though these differences were not statistically significant (all  $P>0.05$ ). **Conclusion** In laparoscopic surgery for mid to low rectal cancer, using camera inversion technique during distal rectum dissection and transanal anastomosis can provide better surgical field exposure, facilitate precise operations within the correct anatomical plane, and minimize collateral damage. The camera inversion technique is safe and effective.

**【Key words】** Rectal neoplasms; Laparoscopic surgery; Total mesorectal excision; Camera inversion technique

**Fund program:** National High Level Hospital Clinical Research Funding (2022-PUMCH-C-005)

直肠癌是最常见的消化道恶性肿瘤之一<sup>[1-2]</sup>。近年来,随着早期筛查的不断普及,新辅助治疗、免疫治疗以及各种新术式的不断应用和推广,直肠癌的病死率已呈缓慢下降趋势,患者 5 年生存率正在逐渐提高,对功能保护的要求也愈发迫切<sup>[1,3-5]</sup>。我国的直肠癌患者以中低位进展期直肠癌为主,大多需接受术前新辅助治疗,再加上肥胖、骨盆狭窄等解剖因素,给根治性手术、特别是保肛手术造成很大困扰,并可能出现吻合口漏、出血、排尿或控便功能障碍等手术相关并发症<sup>[6-8]</sup>。

目前,腹腔镜全直肠系膜切除术(laparoscopic total mesorectal excision, lapTME)已成为中低位直肠癌根治手术的金标准<sup>[6]</sup>。在 lapTME 操作中,肿瘤大小、位置、新辅助后组织纤维化或水肿以及各种先天解剖因素使得直肠末段的显露及游离尤为困难。本团队基于自身操作经验,采用历史对照研究方法,介绍“镜头翻转技术”在 lapTME 中、特别是在盆腔术野显露、末端直肠游离以及吻合等方面的应用及优势,初步探究该技术的安全性和有效性。

### 一、资料与方法

1. 研究对象:采用回顾性历史对照研究方法。病例纳入标准:75 岁以下、肠镜病理诊断直肠癌、直肠 MRI 示肿瘤跨越腹膜反折或位于腹膜反折以下、未侵犯外括约肌及肛提肌、行腹腔镜直肠癌前切除术。病例排除标准:远处转移、肠梗阻、腹腔感染、既往腹盆腔手术史、严重的泌尿系统

或前列腺疾病、严重或未控制的内科合并症、重度营养不良、行腹会阴联合直肠癌根治术、行姑息性手术或中转开腹。根据上述标准,收集 2019 年 1 月至 2024 年 6 月期间,北京协和医院基本外科某正高级职称结直肠专业医师收治的中低位直肠癌手术患者。患者均采用结构化直肠 MRI 评估肿瘤大小、位置及分期。经评估为局部进展期(T2 期以上或 N+)的患者先行新辅助化疗,于放疗结束后的 6~8 周内复查直肠 MRI,并接受手术治疗。所有手术均由该医师担任术者(该医师 2019 年以前已完成腹腔镜直肠癌根治术逾 1 000 例,度过学习曲线)。

自 2021 年 7 月起,术者团队开始在腹腔镜直肠癌根治术中系统性采用镜头翻转技术,以此为时间节点设置镜头翻转组(2021 年 7 月至 2024 年 6 月的入组患者,采用镜头翻转技术)和常规组(2019 年 1 月至 2021 年 6 月的入组患者,未采用镜头翻转技术)。所有患者均经手术录像判定是否采用镜头翻转技术。本研究经中国医学科学院北京协和医院伦理审查委员会审查通过(审批号:B459)。患者均获知情同意,签署知情同意书。

本研究纳入非转移性中低位直肠癌患者共 624 例,男性 412 例,女性 212 例。平均年龄 59.8 岁。肿瘤距肛缘平均距离 5.0 cm。527 例(84.5%)患者为局部进展期,接受术前新辅助治疗。采用镜头翻转技术的镜头翻转组患者 301 例,常规组患者 323 例,两组患者基线资料的比较见表 1。

表 1 常规组与镜头翻转组中低位直肠癌患者基线资料的比较

项目	例数	性别[例(%)]		年龄(岁, $\bar{x}\pm s$ )	体质指数( $\text{kg}/\text{m}^2$ , $\bar{x}\pm s$ )	新辅助治疗[例(%)]	术前 T 分期[例(%)]		术前 N 分期[例(%)]		肿瘤距肛外缘(cm, $\bar{x}\pm s$ )
		男	女				T1~2	T3~4	N0	N+	
常规组	323	214(66.3)	109(33.7)	59.1±9.9	24.1±3.2	276(85.4)	110(34.1)	213(65.9)	138(42.7)	185(57.3)	5.7±2.4
镜头翻转组	301	198(65.8)	103(34.2)	60.4±10.5	24.1±4.0	251(83.3)	99(32.9)	202(67.1)	121(40.2)	180(59.8)	5.4±2.3
统计值		$\chi^2=0.016$		$t=1.962$	$t=0.431$	$\chi^2=0.504$	$\chi^2=0.095$		$\chi^2=0.403$		$t=1.455$
P 值		0.90		0.05	0.67	0.48	0.76		0.52		0.14

2. 手术方法:所有患者均采用腹腔镜手术,遵循经典的TME原则及本团队先前报道的直肠模块化解剖方法<sup>[9]</sup>。关键步骤包括:游离乙状结肠系膜及上段直肠,游离、处理肠系膜下血管及其分支,清扫253组淋巴结,切开腹膜反折及直肠侧韧带,游离中下段直肠至肛提肌水平系膜止点处,离断直肠。部分患者因肿瘤位置极低,需进入内外括约肌间隙解剖并切除部分内括约肌[即经腹入路的经内外括约肌间切除术(intersphincteric resection, ISR)],以获得更远的直肠离断位置。结肠-直肠吻合或结肠-肛管吻合均经肛采用圆形吻合器。术毕常规于盆腔放置2根引流。

镜头翻转技术:上述患者手术均采用德国Storz公司的3D腹腔镜系统。默认模式下,该系统的镜头呈30°斜面向下,可用于常规的腹腔镜手术操作(图1)。镜头翻转组患者术中游离直肠中下段以及吻合操作时,尝试将镜头翻转180°使得斜面向上,并将系统调整为反向显示模式,以获得更好的视野及操作角度(图1B和图2B)。

3. 观察指标与评价标准:观察两组手术和术后恢复情况。术中情况包括术式、手术时间、术中出血量和标本质

量分级。术后情况包括术后住院时间和并发症发生情况。标本质量分级采用本团队既往报道方法对标本系膜完整度进行评估<sup>[9]</sup>。并发症分级参考Clavien-Dindo并发症分级<sup>[10]</sup>。

4. 统计学方法:统计分析采用Excel及GraphPad软件。连续数值变量表示为 $\bar{x}\pm s$ ,以 $t$ 检验比较组间差异;分类变量表示为 $n(\%)$ ,以 $\chi^2$ 检验比较组间差异。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 二、结果

全部入组患者均完成腹腔镜直肠癌前切除+回肠造口术,常规组和镜头翻转组手术情况见表2。与常规组相比,镜头翻转组含经腹ISR比例更高,手术时间更短,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ )。镜头翻转组平均术中出血量为56.8 ml,手术标本系膜完整或近似完整比例为96.0%,均优于常规组,但差异未显示统计学意义<sup>[9]</sup>。

常规组与镜头翻转组中低位直肠癌患者术后情况见表3。所有患者均有预防性回肠造口,于术后第2天起经口进少量无渣流食;术后并发症Clavien-Dindo III级及以上者共37例,其中14例小肠梗阻于介入下行肠梗阻减压管置入,12例吻合口出血行肠镜止血,7例术区出血及4例吻合口漏致腹盆腔感染行再次手术治疗。其余并发症经保守治疗后均好转。镜头翻转组患者术后住院时间较常规组更短,差异有统计学意义( $P=0.046$ )。镜头翻转组患者术后尿潴留、肠梗阻、吻合口漏的发生率低于常规组,但差异无统计学意义(均 $P>0.05$ )。

## 三、讨论

新辅助治疗和免疫治疗的进展以及机器人辅助手术、taTME等新术式的不断涌现使得低位甚至超低位直肠癌行保肛手术成为可能<sup>[6,11]</sup>。由于盆底解剖复杂、血管神经丰富、术野及操作空间狭小、肿瘤遮挡等因素,末段直肠的游离及离断成为lapTME手术的难点<sup>[12]</sup>。复习直肠及盆腔的解剖结构不难发现,由于骶尾椎的存在,平卧位时直肠及其系膜呈现先向背侧再向腹侧的生理性弯曲。游离直肠下段



图1 腹腔镜常规模式和翻转模式

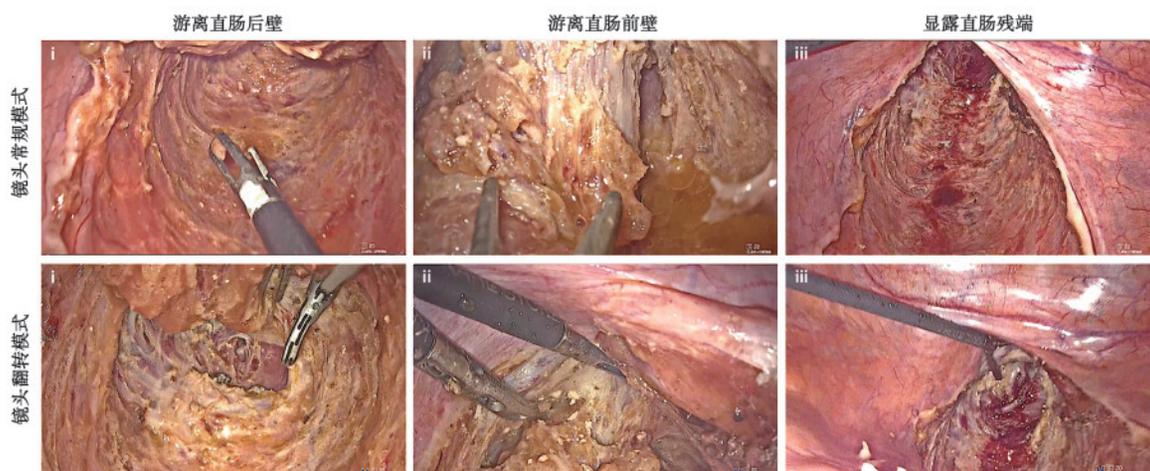


图2 腹腔镜常规模式和翻转模式下显示的术野

表 2 常规组与镜头翻转组中低位直肠癌患者手术情况

项目	例数	术式[例(%)]		手术时间 (min, $\bar{x}\pm s$ )	术中出血 (ml, $\bar{x}\pm s$ )	标本质量分级[例(%)]		
		TME+回肠造口	TME+ISR+回肠造口			系膜完整	系膜基本完整	系膜不完整
常规组	323	290(89.8)	33(10.2)	161.8±67.8	65.7±69.8	263(81.4)	35(10.8)	25(7.7)
镜头翻转组	301	244(80.8)	58(19.3)	150.2±68.5	56.8±51.3	246(81.7)	43(14.3)	12(4.0)
统计值		$\chi^2=10.140$		$t=2.134$	$t=1.814$	$\chi^2=5.187$		
P 值		0.001		0.033	0.070	0.070		

注:TME为全直肠系膜切除术;ISR为经内外括约肌间切除术

表 3 常规组与镜头翻转组中低位直肠癌患者术后情况

项目	例数	术后住院时间 (d, $\bar{x}\pm s$ )	术后并发症[例(%)]					Clavien-Dindo III级及以上 并发症[例(%)]
			消化道或腹腔 出血	尿潴留	肠梗阻	肺部感染	吻合口漏	
常规组	323	8.3±3.4	21(6.5)	42(13.0)	33(10.2)	29(9.0)	25(7.7)	19(5.9)
镜头翻转组	301	7.8±2.1	24(8.0)	40(13.3)	25(8.3)	30(10.0)	20(6.6)	18(6.0)
统计值		$t=2.003$	$\chi^2=0.504$	$\chi^2=0.003$	$\chi^2=0.675$	$\chi^2=0.178$	$\chi^2=0.279$	$\chi^2=0.004$
P 值		0.046	0.480	0.960	0.400	0.670	0.600	0.950

时,如仍采用常规的30°斜面向下显示模式,则无法获得理想的前方视野,极易进入错误的解剖层面引起出血及阴道、泌尿系等周边组织损伤(图3A)。此时如采用镜头翻转技术使得30°斜面向上,则能获得良好的术区前方视野,尤其在游离下段直肠前壁时,能够更加清晰地显示上方的精囊腺、前列腺、阴道等结构,利于术者进入正确的层面精准解剖,避免副损伤(图3B)。此外,于盆底水平离断直肠后,直肠残端往往向肛门回缩,位置更加靠近腹侧。此时采用镜头翻转技术,能清晰地显示直肠残端,使经肛吻合操作更加方便、确切,有助于降低吻合口漏的可能性。

在基线情况相仿的前提下,两组患者在术中出血量和术后并发症等方面未见显著差异,初步表明镜头翻转技术具有不劣于传统方法的安全性及有效性<sup>[9]</sup>。镜头翻转组平均手术时间较常规组减少11.6 min,表明镜头翻转技术所带来的良好视野及操作便利可转化为手术时间的缩短。而镜头翻转组标本的系膜不完整率有所降低,也一定程度上表明镜头翻转技术在游离中下段直肠的优势。镜头翻转组行经腹ISR患者比例较常规组显著增加,结合本团队经验,笔者认为,对于超低位直肠癌的lapTME,采用镜头翻转技术配合直肠模块化解剖方法能够拓展末段直肠游离距离,便于完成经腹ISR,而无需行经肛TME、Bacon术或传统ISR,避免了经肛游离及手工吻合等操作的种种不便,以及可能带来的肿瘤播散、局部复发、盆腔感染、肛门功能减退等问题,符合无菌及无瘤原则,有助于功能保护<sup>[13-14]</sup>。镜头翻转组的术后平均住院时间减少约0.4 d,且尿潴留、肠梗阻和吻合口漏发生率也均有不同程度的下降,表明镜头翻转技术不仅利于手术操作,也可能改善或者加快患者的术后康复进程。此外,lapTME作为中低位直肠癌的标准术式,具有技术成熟、模块化和普及度高等优势;而镜头翻转技术原理简单、操作简便。两者相结合,易于掌握及推广。

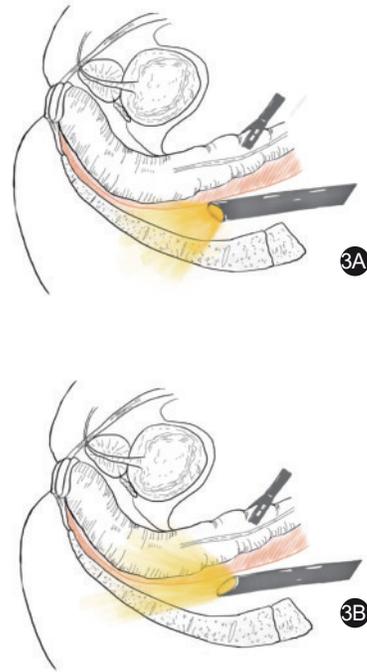


图3 腹腔镜全直肠系膜切除术(lapTME)镜头操作示意图(邱小原绘制) 3A.lapTME手术示意图,镜头为常规模式;3B.lapTME手术示意图,镜头为翻转模式

本研究尚存在一些不足之处:(1)仅为回顾性研究,且非随机对照,证据级别不高;(2)观察时间较短,远期效果尚不明确;(3)部分结论基于本团队操作经验,暂未能进一步量化、比较。

综上所述,在lapTME术中,游离直肠中下段和经肛吻合时采用镜头翻转技术,可以更好地显露术野,利于术者在正确的解剖层面精准操作,减少副损伤。这种操作上的便

利及优势可缩短手术时间,并可能利于术后康复进程。镜头翻转技术操作简便,具有良好的安全性及有效性,且能拓展末段直肠游离距离,利于超低位保肛,值得进一步推广。

**利益冲突** 本文所有作者声明不存在任何与本稿件及Storz公司相关的利益冲突。

**作者贡献声明** 侯睿:研究设计、论文撰写及修改;李干斌和张潇:数据收集,论文修改;邱小原:数据分析,图片绘制;林国乐:研究设计及修改。

### 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] Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015[J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66(2): 115-132. DOI: 10.3322/caac.21338.
- [3] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3):209-249. DOI: 10.3322/caac.21660.
- [4] Brom L, Hopmans W, Pasman HR, et al. Congruence between patients' preferred and perceived participation in medical decision-making: a review of the literature[J]. BMC Med Inform Decis Mak, 2014, 14:25. DOI: 10.1186/1472-6947-14-25.
- [5] Ribas Y, Hotouras A, Wexner SD, et al. Shared decision-making and informed consent process in rectal cancer treatment: weighing up oncological and functional outcomes[J]. Colorectal Dis, 2016, 18(1): 9-12. DOI: 10.1111/codi.13238.
- [6] Yang Y, Wang HY, Chen YK, et al. Current status of surgical treatment of rectal cancer in China[J]. Chin Med J (Engl), 2020, 133(22): 2703-2711. DOI: 10.1097/CM9.0000000000001076.
- [7] Zhou H, Ruan C, Sun Y, et al. Nerve-guided laparoscopic total mesorectal excision for distal rectal cancer[J]. Ann Surg Oncol, 2015, 22(2): 550-551. DOI: 10.1245/s10434-014-4161-0.
- [8] Degiuli M, Elmore U, De Luca R, et al. Risk factors for anastomotic leakage after anterior resection for rectal cancer (RALAR study): A nationwide retrospective study of the Italian Society of Surgical Oncology Colorectal Cancer Network Collaborative Group[J]. Colorectal Dis, 2022, 24(3):264-276. DOI: 10.1111/codi.15997.
- [9] Chen W, Liu Y, An Y, et al. The effectiveness and safety of rectal modular dissection for male middle and low rectal cancer after neoadjuvant chemoradiation therapy: the short-term outcome[J]. J Cancer, 2024, 15(5): 1225-1233. DOI: 10.7150/jca.91776.
- [10] Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience[J]. Ann Surg, 2009, 250(2): 187-196. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2.
- [11] 姚宏伟,张忠涛. 回眸 2019——聚焦中国结直肠外科的发展与研究[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020,23(1):15-19. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2020.01.003
- [12] 池畔,王泉杰,官国先,等. 全直肠系膜切除术中直肠系膜分离终点线的发现和解剖及其临床意义[J]. 中华胃肠外科杂志, 2017,20(10): 1145-1150. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.10.013.
- [13] 李亮,龙飞,林昌伟,等. 经肛全直肠系膜切除术的争议和展望[J]. 中华胃肠外科杂志, 2021,24(8):727-734. DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20200929-00545.
- [14] 杨春康,官申. 低位直肠癌保肛手术之ISR手术策略及疗效评价[J]. 结直肠肛门外科, 2020,26(2):119-122,127. DOI: 10.19668/j.cnki.issn1674-0491.2020.02.001.

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 本刊“胃肠新视野”栏目征稿启事

“胃肠新视野”栏目为本刊特设的视频栏目。视频内容通过“e-Surgery伊索云®/医路有伴®平台”为我刊设置的“专区”呈现,大家可通过手机进行观看。同时,视频内容的相关文字内容(包括手术方式的介绍、新技术的创新背景、病例介绍、手术相关并发症的处理要点等)会在相应的杂志上刊登并附二维码。诚挚欢迎各位同道积极投稿,具体投稿要求如下。

1. 内容:主要为手术视频,侧重展示胃肠新技术、新术式以及术中并发症的处理等;并附相应的文字介绍(1000字左右)。

2. 视频:视频时长不超过9 min,视频附带解说,大小<1 GB,格式:MPEG、MOV、MP4、AVI或WMV。请注明解剖部位;无背景音乐,避免“花俏”转场。已发行的具有著作权的视频资料DVD不宜。

3. 本栏目的视频及文字内容请以“胃肠新视野栏目投稿”为主题,发至我刊Email:china\_gisj@vip.163.com。